

АНОТАЦІЯ

навчальної дисципліни «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності»

Анотація. Дисципліна «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності» належить до переліку навчальних дисциплін за вибором аспіранта, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів зі спеціальності 263 «Цивільна безпека» на другому і третьому роках навчання. Вона забезпечує професійний розвиток аспіранта та спрямована на поглиблення знань і сучасних уявлень про геомеханічні процеси, які відбуваються в масиві гірських порід на різних глибинах поблизу гірничих виробок, методах їх досліджень, а також основних небезпек за геомеханічним фактором, що супроводжують підземні гірничі роботи, методах їх діагностування та запобігання. Знання цих методів необхідне для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи в галузі забезпечення цивільної безпеки на гірничодобувних підприємствах.

Кількість кредитів: 9.

Викладач: д-р техн. наук, проф., зав. відділом управління динамічними проявами гірського тиску Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України Мінеєв Сергій Павлович.

Мова викладання: українська.

Місце у структурно-логічній схемі: бл. 2.2.2, читається на другому і третьому роках навчання.

Термін вивчення. Дисципліна вивчається за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії»:

на другому році навчання - в обсязі 90 годин, у тому числі 30 годин аудиторних занять (24 год. – лекційні заняття, 6 годин – практичні заняття), 60 годин самостійної роботи;

на третьому році навчання – в обсязі 60 годин, у тому числі 30 годин аудиторних занять (16 год. – лекційні заняття, 14 годин – практичні заняття), 30 годин самостійної роботи.

Мета навчальної дисципліни – сформувати у аспірантів розуміння і здатність аналізувати геомеханічні явища та процеси, що відбуваються в геологічному середовищі, підземних спорудах, кріпленні та охоронних конструкціях при видобутку копалин. Ознайомити з сучасними методами математичного та фізичного моделювання геомеханічних процесів. Розвинути здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети то-

що). Надати навички володіння методами контролю і діагностики геомеханічного стану масиву гірських порід, їх аналізу та інтерпретації.

Важливою загальною метою курсу є підготовка аспірантів як ефективних дослідників і викладачів вищої школи, компетентних в проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії, у використанні сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм, здатних працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами. Окрім того, поглибити їх знання в галузях фізики, зокрема класичної механіки, механіки пружного і пластичного деформування тощо.

Змістовні модулі дисципліни.

Дисципліна містить один кредитний модуль та має наступні теми:

- загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ);
- прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт;
- існуючі способи боротьби з ГДЯ;
- Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ.

У результаті вивчення курсу аспірант повинен:

Аспірант з даної дисципліни повинен мати базові уявлення з прогнозом і боротьбі з газодинамічними явищами. Для вивчення даної дисципліни необхідно мати вищу освіту з вивченням курсу цивільної безпеки для гірничих спеціальностей. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати наступні результати навчання.

Знати: про фізико-механічні властивості гірських порід і вплив на ці властивості гірничо-геологічних та гірничо-технологічних факторів; - закономірності формування напружено-деформованого стану в гірському масиві, діапазони деформування порід, основні теорії та стадії динамічного руйнування порід, їх несучу здатність; - загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ; - методи прогнозу ГДЯ при веденні гірських робіт; Існуючі способи боротьби з ГДЯ та режими хитного підривання; Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ.

Вміти: застосовувати методи визначення фізико-механічних властивостей порід в лабораторних і природних умовах; за результатами фізико-механічних досліджень оцінити безпечність експлуатації виробок за геомеханічним фактором; оцінити доцільність та ефективність використання конкретного програмного забезпечення і комп'ютерних технологій моделювання гео-

механічних процесів; аналізувати результати моделювання та трактувати отриману інформацію для обґрунтування найбільш ефективних та безпечних засобів і способів запобігання газодинамічні явища в шахтах; володіти методами прогнозу газодинамічних явищ в шахтних умовах;

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ім. М.С. Полякова
(ІГТМ НАН України)

Затверджено
Вченою радою ІГТМ НАН України
«05» липня 2016 р.,
протокол № 9



Голова вченої ради
ІГТМ НАН України
академік НАН України
_____ А.Ф. Булат

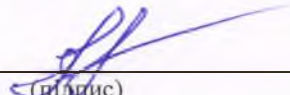
ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«ДИНАМІЧНІ ТА ГАЗОДИНАМІЧНІ ЯВИЩА В ШАХТАХ І РУДНИКАХ.
ЇХ ПРИРОДА, МЕХАНІЗМИ ТА МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ.
ФАКТОРИ АВАРІЙНОСТІ»

»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ - 26 ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ - 263 ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА
РІВЕНЬ ОСВІТИ - ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

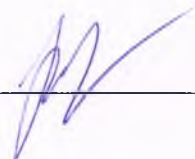
Дніпро – 2016 р.

РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ: д-р техн. наук, проф., зав. відділом управління динамічними проявами гірського тиску Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України Мінеєв Сергій Павлович


_____ (підпис)

Програму затверджено на засіданні Вченої ради Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України «05» липня 2016 р., протокол № 9.

Вчений секретар інституту
д-р техн. наук


_____ В.Г. Шевченко

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності», як одну з дисциплін, що вивчається за вільним вибором аспіранта, складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «доктор філософії» в галузі знань за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є геомеханічні процеси, що відбуваються в системі «масив гірських порід – гірничі виробки – кріплення та охоронні конструкції» під дією гірського тиску, негативні статичні і динамічні прояви гірського тиску, такі як: втрата несучої здатності масиву, кріплень та охоронних конструкцій, гірські удари та газодинамічні явища, розшарування та обвалення покрівлі, деформації порід і охоронних конструкцій, які суттєво впливають на безпеку гірничих робіт, призводять до аварій і травматизму шахтарів.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності» згідно з навчальним планом належить до циклу дисциплін професійної підготовки, яка викладається на другому і третьому роках аспірантури. Базою для вивчення дисципліни є курси «Механіка ґрунтів», «Механіка гірських порід», «Механіка масивів гірських порід», «Гірнична геофізика» та «Цивільна безпека», що вивчаються при підготовці бакалаврів і магістрів за спеціальностями: 103-«Науки про Землю», 131-«Прикладна механіка», 184-«Гірництво» та 263-«Цивільна безпека».

Матеріал курсу забезпечує професійний розвиток аспіранта, оскільки спрямований на поглиблення знань і сучасних уявлень про геомеханічні процеси, які відбуваються в масиві гірських порід на різних глибинах поблизу гірничих виробок, методах їх досліджень, а також основних небезпек за геомеханічним фактором, що супроводжують підземні гірничі роботи, методах їх діагностування та запобігання. Зокрема включає дослідження в галузі деформування порід за межею їх міцності, новітні уявлення про природу і механізми газодинамічних явищ, а також розробки нових методів і засобів з контролю і діагностики напружено-деформованого стану масиву гірських порід, та його негативних проявів.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програму навчальної дисципліни «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності», як одну з дисциплін, що вивчається за вільним вибором аспіранта, складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «доктор філософії» в галузі знань за спеціальністю 263 «Цивільна безпека». Предметом вивчення навчальної дисципліни є геомеханічні процеси, що відбуваються в системі «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища» під дією гірського тиску, негативні динамічні прояви гірського тиску, такі як: імпульсному метановиділенню, раптові руйнування порід підшви виробки з метановиділення, стріляна, динамічний віджимання вугілля та інші, які суттєво впливають на безпеку гірничих робіт, призводять до аварій і травматизму шахтарів.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Забезпечити професійний розвиток аспіранта. Поглибити його знання, ознайомити з сучасними уявленнями про геомеханічні процеси, які відбуваються в масиві гірських порід на великих глибинах поблизу гірничих виробок, методах їх досліджень, а також з основними небезпеками за геомеханічним фактором, що супроводжують підземні гірничі роботи. Озброїти його методами діагностування та запобігання газодинамічних небезпек. Знання цих методів необхідне для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи в галузі забезпечення цивільної безпеки на гірничодобувних підприємствах.

1.1 Мета навчальної дисципліни

Сформувані у аспірантів розуміння і здатність аналізувати геомеханічні, явища та процеси, що відбуваються в геологічному середовищі, підземних спорудах. Предметом вивчення навчальної дисципліни є геомеханічні процеси, що відбуваються в системі «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища» під дією гірського тиску, негативні динамічні прояви гірського тиску, такі як: імпульсному метановиділенню, раптові руйнування порід підшви виробки з метановиділення, стріляна, динамічний віджимання вугілля та інші, які суттєво впливають на безпеку гірничих робіт, призводять до аварій і травматизму шахтарів.

Ознайомити з сучасними методами математичного та фізичного моделювання геомеханічних процесів. Розвинути здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети тощо). Надати навички володіння методами контролю і діагностики геомеханічного стану масиву гірських порід, їх аналізу та інтерпретації.

1.2 Основні завдання навчальної дисципліни

Забезпечити професійний розвиток аспіранта. Поглибити його знання, ознайомити з сучасними уявленнями про геомеханічні процеси, які відбуваються

ся в масиві гірських порід на великих глибинах поблизу гірничих виробок, методах їх досліджень, а також з основними небезпеками за геомеханічним фактором, що супроводжують підземні гірничі роботи. Озброїти його методами діагностування та запобігання газодинамічних небезпек. Знання цих методів необхідне для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи в галузі забезпечення цивільної безпеки на гірничодобувних підприємствах.

Важливим завданням курсу є підготовка аспірантів як ефективних дослідників і викладачів вищої школи, компетентних в проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії у використанні сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм, здатних працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами.

Аспірант з даної дисципліни повинен мати базові уявлення з прогнозом і боротьбі з газодинамічними явищами. Для вивчення даної дисципліни необхідно мати вищу освіту з вивченням курсу цивільної безпеки для гірничих спеціальностей. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати наступні результати навчання.

Знати:

- фізико-механічні властивості гірських порід і вплив на ці властивості гірничо-геологічних та гірничо-технологічних факторів;
- закономірності формування напружено-деформованого стану в гірському масиві, діапазони деформування порід, основні теорії та стадії динамічного руйнування порід, їх несучу здатність;
- загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ;
- методи прогнозу ГДЯ при веденні гірських робіт;
- Існуючі способи боротьби з ГДЯ та режими хитного підривання;
- Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ.

Вміти:

- застосовувати методи визначення фізико-механічних властивостей порід в лабораторних і природніх умовах;
- за результатами фізико-механічних досліджень оцінити безпечність експлуатації виробок за геомеханічним фактором;
- оцінити доцільність та ефективність використання конкретного програмного забезпечення і комп'ютерних технологій моделювання геомеханічних процесів;
- аналізувати результати моделювання та трактувати отриману інформацію для обґрунтування найбільш ефективних та безпечних засобів і способів запобігання газодинамічні явища в шахтах;
- володіти методами прогнозу газодинамічних явищ в шахтних умовах;

Мати навички роботи з лабораторним устаткуванням з визначення фізико-механічних властивостей гірських порід, та шахтними приладами з нерунівного контролю елементів системи «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища».

В рамках даної дисципліни розвиваються наступні **компетенції**:

- **універсальні компетенції** – здатність планувати і здійснювати комплексні дослідження, в тому числі міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області історії і філософії науки;

- **загальнопрофесійні компетенції** – здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в геомеханіці з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;

- **професійні компетенції** – здатність організовувати моделювання геомеханічних процесів, їх дослідження в лабораторних і шахтних умовах, узагальнити результати досліджень, підготувати наукові статті з проблематики та взяти участь у проведенні навчального процесу.

2 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 270 годин (9 кредитів ECTS). Дисципліна містить один кредитний модуль

Модуль дисципліни і види занять

Модуль дисципліни	Кількість кредитів ECTS	Обсяг навчальної роботи (в годинах)						Вид підсумкового контролю
		загальний	аудиторних	лекції	практичні	семінари	самостійна робота	
Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності	9	270	90	48	-	42	180	Залік
Разом	9	270	90	48	-	42	180	

Теми модуля і види занять

№ теми	Тема	Кількість кредитів ECTS	Обсяг навчальної роботи (в годинах)					
			загальний	аудиторних	лекції	практичні	семінари	самостійна робота
1	Загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ.	2	60	20	10	-	9	40
2	Прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт.	2	60	20	10	-	9	40
3	Існуючі способи боротьби з ГДЯ. Режим хитного підривання.	2	60	20	10	-	9	40
4	Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ	3	90	30	18	-	15	60
Разом		9	270	90	48	-	42	180

3 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Рекомендована література

1. Петросян А.Э.,Иванов Б.М.,Крупеня В.Г. Теория внезапных выбросов М.: Наука, 1983. –210 с.
2. Большинский М.И., Лысиков Б.А., Каплюхин А.А. Газодинамические явления в шахтах . - Севастополь, 2003.– 283 с.
3. Минеев С.П., Рубинский А.А. Проведение выработок проходческими комбайнами по выбросоопасным угольным пластам и породам. - Днепропетровск-Дніпро, 2007. – 384 с.
4. Айруни А.Т. Прогнозирование и предотвращение газодинамических явлений в угольных шахтах. - М.: Наука, 1987. – 310 с.
5. Булат А.Ф., Скипочка С.И., Паламарчук Т.А., Анциферов В.А. Метаногенерация в угольных пластах Д.: Лира, 2010. –328 с.
6. Минеев С.П. Свойства газонасыщенного угля Днепропетровск: НГУ, 2009. – 220 с. 5
7. Минеев С.П., Рубинский А.А., Витушко О.В., Радченко А.В. Горные работы в сложных условиях на выбросоопасных пластах. - Донецк: Східний видавничій дім, 2010. – 604 с.
8. Минеев С.П. Прогноз и борьба с газодинамическими явлениями на шахтах Украины. - Мариуполь: Східний видавничій дім, 2016. – 253 с.
9. Минеев С.П., Потапенко А.А., Мхатвари Т.Я. и др. Повышение эффективности гидрорыхления выбросоопасных угольных пластов. - Донецк: Східний видавничій дім, 2013. – 224 с.
10. Мінеєв С.П., Усик І.І., Брюханов О.М., Рубінський О.О. Спорудження виробок в складних умовах. Методичні вказівки до практичних занять. - Дніпропетровськ:НГУ, 2005. – 65 с.
11. Потураев В.Н., Зорин А.Н., Забигаило В.Е. и др. Прогноз и предотвращение выбросов пород и газа. - К: Наукова думка, 1986. – 160 с.
12. Ольховиченко А.Е. Прогноз выбросоопасности угольных пластов. - М.: Недра, 1982. –278 с.
13. Баклашов И.В., Картозия Б.А., Шашенко А.Н., Борисов В.Н. Геомеханика: Учебник для вузов. М.: МГГУ, 2004.
14. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. М., Недра, 1980.
15. Булат А.Ф., Дырда В.И. Фракталы в геомеханике. К.: Наук. думка, 2005.
16. Черняк И.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород. М.: Недра, 1995.
17. Булат А. Ф., Курносоев А. Т. Управление геомеханическими процессами при отработке угольных пластов. К.: Наук. думка, 1987.
18. Булат А.Ф., Хохолев В.К. Геофизический контроль массива при отработке угольных пластов. К.: Наук. думка, 1990.

4 ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ: Залік

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Діагностика успішності навчання аспірантів під час проведення лекційних занять: письмові контрольні роботи за темами лекційного курсу, тестування знань з певних тем, усне опитування, участь в дискусії, виконання практичних вправ.

Діагностика успішності навчання аспірантів під час проведення практичних занять: усне опитування; участь в обговоренні дискусійних питань.

Діагностика успішності навчання аспірантів під час виконання індивідуальних завдань і самостійної роботи: підготовка реферату.

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ім. М.С. Полякова
(ІГТМ НАН України)

Затверджено
Вченою радою ІГТМ НАН України
«05» липня 2016 р.,
протокол № 9



Голова вченої ради
ІГТМ НАН України
академік НАН України
_____ А.Ф. Булат

**«ДИНАМІЧНІ ТА ГАЗОДИНАМІЧНІ ЯВИЩА В ШАХТАХ І РУДНИКАХ.
ЇХ ПРИРОДА, МЕХАНІЗМИ ТА МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ.
ФАКТОРИ АВАРІЙНОСТІ»**

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ - 26 ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ - 263 ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА
РІВЕНЬ ОСВІТИ - ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

Дніпро – 2016 р.

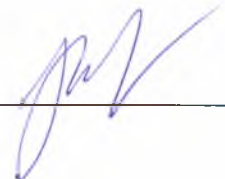
Робоча програма кредитного модуля «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності» для аспірантів за спеціальністю 263 «Цивільна безпека», третього освітньо-наукового рівня, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності».

РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ: д-р техн. наук, проф., зав. відділом управління динамічними проявами гірського тиску Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України Мінеєв Сергій Павлович


_____ (підпис)

Програму затверджено на засіданні Вченої ради Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України «05» липня 2016 р., протокол № 9.

Вчений секретар інституту
д-р техн. наук


_____ В.Г. Шевченко

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму навчальної дисципліни «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності», як одну з дисциплін, що вивчається за вільним вибором аспіранта, складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «доктор філософії» в галузі знань за спеціальністю 263 «Цивільна безпека». Предметом вивчення навчальної дисципліни є геомеханічні процеси, що відбуваються в системі «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища» під дією гірського тиску, негативні динамічні прояви гірського тиску, такі як: імульсном метановиділення, раптові руйнування порід підшви виробки з метановиділення, стріляна, динамічний віджимання вугілля та інші, які суттєво впливають на безпеку гірничих робіт, призводять до аварій і травматизму шахтарів.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Забезпечити професійний розвиток аспіранта. Поглибити його знання, ознайомити з сучасними уявленнями про геомеханічні процеси, які відбуваються в масиві гірських порід на великих глибинах поблизу гірничих виробок, методах їх досліджень, а також з основними небезпеками за геомеханічним фактором, що супроводжують підземні гірничі роботи. Озброїти його методами діагностування та запобігання газодинамічних небезпек. Знання цих методів необхідне для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи в галузі забезпечення цивільної безпеки на гірничодобувних підприємствах.

Важливим завданням курсу є підготовка аспірантів як ефективних дослідників і викладачів вищої школи, компетентних в проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії у використанні сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм, здатних працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами.

Аспірант з даної дисципліни повинен мати базові уявлення з прогнозом і боротьбі з газодинамічними явищами. Для вивчення даної дисципліни необхідно мати вищу освіту з вивченням курсу цивільної безпеки для гірничих спеціальностей.

2 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Курс «Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності», як одну з дисциплін за вільним вибором аспіранта, вивчають за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» у наступні терміни:

- на другому році навчання - в обсязі 180 годин, у тому числі 60 годин аудиторних занять (36 год. – лекційні заняття, 28 годин – семінари), 120 годин самостійної роботи;

- на третьому році навчання – в обсязі 90 годин, у тому числі 30 годин аудиторних занять (12 год. – лекційні заняття, 14 годин – семінари), 60 годин самостійної роботи.

Підсумковий контроль на третьому курсі – залік.

Мета навчальної дисципліни – сформувати у аспірантів розуміння і здатність аналізувати геомеханічні явища та процеси, що відбуваються в геологічному середовищі, підземних спорудах, при веденні гірських робіт в очисних і підготовчих вибоях; ознайомити з сучасними методами математичного та фізичного моделювання геомеханічних процесів; розвинути здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети тощо); надати навички володіння методами контролю і діагностики геомеханічного стану масиву гірських порід, їх аналізу та інтерпретації.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати наступні результати навчання.

Знати:

- фізико-механічні властивості гірських порід і вплив на ці властивості гірничо-геологічних та гірничо-технологічних факторів;
- закономірності формування напружено-деформованого стану в гірському масиві, діапазони деформування порід, основні теорії та стадії руйнування порід, їх несучу здатність;
- механізми та методи активного керування напружено-деформованим станом масиву;
- методи моделювання процесів формування напружено-деформованого стану масиву в цілому та навколо гірничих виробок з використанням сучасних чисельних методів;
- взаємозалежності напружено-деформованого стану породних масивах з параметрами акустичних, електричних, магнітних, радіохвильових, радіаційних, ультразвукових та інших фізичних полів;
- методи контролю фізико-механічних властивостей, негативних проявів гірського тиску, зокрема «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища».

Вміти:

- застосовувати методи визначення фізико-механічних властивостей порід в лабораторних і природніх умовах;
- за результатами фізико-механічних досліджень оцінити безпечність експлуатації виробок за геомеханічним фактором;
- оцінювати доцільність та ефективність використання конкретного програмного забезпечення і комп'ютерних технологій моделювання геомеханічних процесів;
- аналізувати результати моделювання та трактувати отриману інформацію для обґрунтування найбільш ефективних та безпечних засобів і способів прогнозу і боротьби з газодинамічними явищами;
- володіти методами моніторингу геомеханічних процесів в шахтних умовах;
- за результатами моніторингу дати оцінку небезпеки геомеханічного стану системи «масив гірських порід – вибий гірничої виробки – газодинамічні явища»

3 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ОСВОЄННЯ ДИСЦИПЛІНИ

В рамках даної дисципліни розвиваються наступні компетенції:

- **універсальні компетенції** – здатність планувати і здійснювати комплексні дослідження, в тому числі міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області історії і філософії науки;

- **загальнопрофесійні компетенції** – здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в геомеханіці з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;

- **професійні компетенції** – здатність організовувати моделювання геомеханічних процесів, їх дослідження в лабораторних і шахтних умовах, узагальнити результати досліджень, підготувати наукові статті з проблематики та взяти участь у проведенні навчального процесу.

4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна містить один кредитний модуль.

Модуль дисципліни, її розділи і види занять

	Модуль і розділи дисципліни	Кількість кредитів ECTS	Обсяг навчальної роботи (в годинах)						Вид підсумкового контролю
			загальний	аудиторних	лекції	практичні	семінари	самостійна робота	
I	Динамічні та газодинамічні явища в шахтах і рудниках. Їх природа, механізми та методи запобігання. Фактори аварійності»								залік
1	Загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ.	2	60	20	10	-	9	40	
2	Прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт.	2	60	20	10	-	9	40	
3	Існуючі способи боротьби з ГДЯ. Режими хитного підривання.	2	60	20	10	-	9	40	
4	Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ	3	90	30	18	-	15	60	
Разом		9	270	90	48	-	42	180	залік

4.1 Зміст дисципліни

№	Розділи дисципліни	Зміст розділу (теми)	Форма проведення занять
1	Загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ.	Лекція 1 (2 год). Загальні відомості про природу і механізм ГДЯ. Лекція 2 (2 год). Основні фактори, впливаючі на реалізацію ГДЯ. Лекція 3 (2 год). Аварійність при реалізації ГДЯ при веденні гірських робіт на викидонебезпечних вугільних пластах. Лекція 4 (2 год). Реалізація найбільших ГДЯ, що сталися на вугільних шахтах. Лекція 5 (2 год). Технологічний фактор і газоносіть привибуїної частини пласта.	Лекції, самостійна робота
2	Прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт.	Лекція 6 (2 год). Основні способи прогнозу викидонебезпечності. Загальні уявлення. Лекція 7 (2 год). Сейсмоакутїческій прогноз викидонебезпечності Лекція 8 (3 год). Прогноз викидонебезпечності за початкової швидкості газовиділення та за сорбційними показниками. Лекція 9 (3 год). Прогноз викидонебезпечності пісковиків.	Лекції, самостійна робота
3	3. Існуючі способи боротьби з ГДЯ. Режими хитного підривання.	Лекція 10 (2 год). Основні способи боротьби з газодинамічними явищами. Лекція 11 (2 год). Відпрацювання викидонебезпечних пластів по захистом. Лекція 12 (3 год). Розробка нових способів боротьби з ГДЯ різними впливами (вібраційне, гідроімпульсними, торпедування і ін.). Лекція 13 (3 год). Використання режиму хитного підривання при веденні гірських робіт.	Лекції, самостійна робота
4	Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ	Лекція 14 (3 год). Нормативні документи за прогнозом і боротьбі з ГДЯ. Лекція 15 (3 год). Порядок розробки нових способів прогнозу і боротьби з ГДЯ на шахтах. Лекція 16 (3 год). Організація ділянки прогнозу на шахті. Лекція 17 (4 год). Порядок організації розслідування аварій, пов'язаних з ГДЯ. Лекція 18 (5 год). Вивчення факторів аварійності та травматизму шахтарів.	Лекції, самостійна робота

4.2 Зміст семінарських занять

№	Розділи дисципліни	Зміст занять
1	Загальні відомості про	Сучасні методи моделювання ГДЯ (9 год)

	газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ.	
2	Прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт.	Моделювання напружено-деформованого стану масиву гірських порід різними методами (9 год).
3	Існуючі способи боротьби з ГДЯ. Режими хитного підривання.	Лабораторний практикум з визначення основних чинників, що визначають викидонебезпечність пластів і пісковиків (9 год)
4	Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварійного при реалізації ГДЯ	Практичне ознайомлення з устрієм та методикою роботи м забобів прогнозу (4 год). Практичне ознайомлення з устрієм та методикою роботи приладів прогнозу викидонебезпечності (механичних, ударно-хвильових, електрохімічних, акустичних) (7 год). Відпрацювання методики обробки та інтерпретації результатів геомеханічного прогнозу викидонебезпечності (4 год).

4.3 Зміст тем для самостійної роботи

№	Розділи дисципліни	Тема роботи
1	1. Загальні відомості про газодинамічних явищ (ГДЯ). Основи, механізм і природа ГДЯ.	Механічна ідеалізація масиву гірських порід. Феноменологічна модель руйнування. Деформування гірських порід. Міцність гірських порід в масиві. Умови крихкого руйнування гірських порід.. Деформування і руйнування зразків гірських порід. Рівняння напруженого стану гірських порід. Основи, механізм і природа газодинамічних явищ.
2	Прогноз ГДЯ при веденні гірських робіт.	Загальні уявлення та основні способи прогнозу викидонебезпечності. Сейсмоакутичний прогноз викидонебезпечності. Прогноз викидонебезпечності за початкової швидкості газовиділення та за сорбційними показниками. Нові методи прогнозу викидонебезпечності вугільних пластів і пісковиків. Експрес метод прогнозу за допомогою приладу ІГТМ НАН України. Лабораторних методи прогнозу викидонебезпечності.
3	Існуючі способи боротьби з ГДЯ. Режими хитного підривання.	Модель деформування і руйнування гірських порід. Математичне моделювання зон руйнування з анізотропією міцності. Прояви гірського тиску від впливу виробок. Моделювання прориву метану в шахтн і виробки. Способи боротьби з ГДЯ та режим хитного підривання.
4	Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Деякі основні чинники аварій при реалізації ГДЯ	Організація геомеханічного моніторингу на шахтах передових країн. Організація прогнозу і запобігання динамічними і газодинамічними явищами на вугільних шахтах. Моніторинг вертикальних стовбурів та гірничих виробок. Деякі основні чинники аварій при реалізації ГДЯ. Порядок організації розслідування аварій, пов'язаних з ГДЯ. Вивчення факторів аварійності та травматизму шахтарів.

5 ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Активні освітні технології: лекції, опитування, дискусії.

Супроводження лекцій візуальним матеріалом у вигляді слайдів, підготовлених з використанням сучасних комп'ютерних технологій, що проєктуються на екран за допомогою відеопроєктора, а також результатів комп'ютерного моделю-

вання напружено-деформованих станів масиву гірських порід навколо різних геотехнічних систем.

Використання спеціального програмного забезпечення та інтернет-ресурсів для навчання в ході самостійних робіт.

6 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ АСПІРАНТІВ. ФОРМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Види самостійної роботи:

- в домашніх умовах,
- в читальному залі бібліотеки,
- на комп'ютерах з доступом до баз даних та ресурсів інтернет,
- лабораторіях з доступом до лабораторного обладнання та приладів.

Самостійна робота підкріплюється навчально-методичним та інформаційним забезпеченням, що включає підручники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, навчальне та наукове програмне забезпечення, ресурси інтернет.

Форма контролю знань – залік в кінці курсу.

Лекція 14 (2 год). Нормативні документи за прогнозом і боротьбі з ГДЯ.

Лекція 15 (2 год). Порядок розробки нових способів прогнозу і боротьби з ГДЯ на шахтах.

Лекція 16 (2 год). Організація ділянки прогнозу на шахті.

Лекція 17 (4 год). Порядок організації розслідування аварій, пов'язаних з ГДЯ.

Лекція 18 (4 год). Вивчення факторів аварійності та травматизму шахтарів.

Питання екзаменаційних білетів

1. Механічна ідеалізація масиву гірських порід.
2. Феноменологічна модель руйнування по орієнтованим системам поверхонь.
3. Деформування гірських порід як квазісуцільного середовища.
4. Міцність гірських порід в масиві.
5. Умови крихкого руйнування гірських порід.
6. Загальні відомості про природу і механізм ГДЯ
7. Основні фактори, впливаючі на реалізацію ГДЯ.
8. Аварійність при реалізації ГДЯ при веденні гірських робіт на викидонебезпечних вугільних пластах
9. Реалізація найбільших ГДЯ, що сталися на вугільних шахтах.
10. Технологічний фактор і газоносність привибійної частини пласта.
11. Основні способи прогнозу викидонебезпечності.
12. Сейсмоакутичеській прогноз викидонебезпечності
13. Прогноз викидонебезпечності за початкової швидкості газовиділення
14. Прогноз викидонебезпечності за сорбційними показниками
15. Прогноз викидонебезпечності пісковиків.
16. Основні способи боротьби з газодинамічними явищами.
17. Відпрацювання викидонебезпечних пластів по захистом.
18. Розробка нових способів боротьби з ГДЯ різними впливами (вібраційне і ін.).

19. Розробка нових способів боротьби з ГДЯ різними впливами (гідроімпульсними, т і ін.).
20. Розробка нових способів боротьби з ГДЯ різними впливами (торпедування і ін.).
21. Основні нормативні документи за прогнозом і боротьбі з ГДЯ.
22. Порядок розробки нових способів прогнозу і боротьби з ГДЯ на шахтах.
23. Організація ділянки прогнозу на шахті.
24. Порядок організації розслідування аварій, пов'язаних з ГДЯ.
25. Вивчення факторів аварійності та травматизму шахтарів.
26. Статистична обробка результатів контролю.

7 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Рекомендована література

1. Петросян А.Э., Иванов Б.М., Крупеня В.Г. Теория внезапных выбросов М.: Наука, 1983. – 210 с.
2. Большинский М.И., Лысиков Б.А., Каплюхин А.А. Газодинамические явления в шахтах Севастополь, 2003. – 283 с.
3. Минеев С.П., Рубинский А.А. Проведение выработок проходческими комбайнами по выбросоопасным угольным пластам и породам. - Днепропетровск-Дніпро, 2007. – 384 с.
4. Айруни А.Т. Прогнозирование и предотвращение газодинамических явлений в угольных шахтах. - М.: Наука, 1987. – 310 с.
5. Булат А.Ф., Скипочка С.И., Паламарчук Т.А., Анциферов В.А. Метаногенерация в угольных пластах Д.: Лира, 2010. – 328 с.
6. Минеев С.П. Свойства газонасыщенного угля Днепропетровск: НГУ, 2009. – 220 с. 5
7. Минеев С.П., Рубинский А.А., Витушко О.В., Радченко А.В. Горные работы в сложных условиях на выбросоопасных пластах. - Донецк: Східний видавничій дім, 2010. – 604 с.
8. Минеев С.П. Прогноз и борьба с газодинамическими явлениями на шахтах Украины. - Мариуполь: Східний видавничій дім, 2016. – 253 с.
9. Минеев С.П., Потапенко А.А., Мхатвари Т.Я. и др. Повышение эффективности гидрорыхления выбросоопасных угольных пластов. - Донецк: Східний видавничій дім, 2013. – 224 с.
10. Мінеєв С.П., Усик І.І., Брюханов О.М., Рубінський О.О. Спорудження виробок в складних умовах. Методичні вказівки до практичних занять. - Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 65 с.
11. Потураев В.Н., Зорин А.Н., Забигаило В.Е. и др. Прогноз и предотвращение выбросов пород и газа. - К: Наукова думка, 1986. – 160 с.
12. Ольховиченко А.Е. Прогноз выбросоопасности угольных пластов. - М.: Недра, 1982. – 278 с.

13. Баклашов И.В., Картозия Б.А., Шашенко А.Н., Борисов В.Н. Геомеханика: Учебник для вузов. М.: МГГУ, 2004.
14. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. М., Недра, 1980.
15. Булат А.Ф., Дырда В.И. Фракталы в геомеханике. К.: Наук. думка, 2005.
16. Черняк И.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород. М.: Недра, 1995.
17. Булат А. Ф., Курносоев А. Т. Управление геомеханическими процессами при отработке угольных пластов. К.: Наук. думка, 1987.
18. Булат А.Ф., Хохолов В.К. Геофизический контроль массива при отработке угольных пластов. К.: Наук. думка, 1990.

Рекомендовані фахові періодичні видання

1. Геотехнічна механіка: Межвід. зб. наук. пр.
2. Науковий вісник національного гірничого університету
3. Прикладна механіка
4. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых
5. Уголь Украины
6. Уголь
7. Известия вузов. Горный журнал
8. Цветная металлургия
9. Безопасность труда в промышленности
10. Горный журнал
11. Проблеми гірського тиску: Зб. наук. пр. ДонНТУ
12. Физико-технические проблемы горного производства: Сб. науч. тр. ИФГП НАНУ
13. Горный вестник: КНУ
14. Глюкауф: русское издание
15. Горный вестник: ИГД им. А.А. Скочинского
16. Записки Горного института
17. Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук