

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
чл.-корр. РАН Еремин Н.Н.



«18» декабря 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

В-ПД – Газоносность угольных бассейнов

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки/ специальность:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и геохимия горючих ископаемых

Магистерская программа
Геология месторождений угля и горючих сланцев

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № 8 от 15 декабря 2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины «Газоносность угольных бассейнов» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год приема на обучение: 2025

Цель и задачи дисциплины

Целями курса «Газоносность угольных бассейнов» являются ознакомление студентов с геологическими предпосылками метаноносности угленосных толщ, рассмотрения влияния различных факторов на процессы формирования газов и их извлекаемости.

Задачи курса состоят в рассмотрении газоносности угольных бассейнов России и Мира, методов изучения газоносности угольных пластов, возможности оценки метаноносности и выбора наиболее перспективных объектов на конкретных примерах, лабораторном моделировании генерации газа и изучении изменений в угле, определении состава газа, факторов, влияющих на процесс.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Рассматриваются вопросы газоносности угленосных формаций, методика изучения и добычи метана угольных пластов в зарубежных странах и России. Дисциплина дает более объемное представление о процессах катагенеза органического вещества углей и возможность оценки газоносности угольных пластов при эксплуатации месторождений углей. Это входит в определение наиболее рационального использования недр. Рассматриваются виды газов, закономерности их распределения в угленосной толще, влияние геологических факторов на газоносность углей. Оцениваются перспективы добычи угольного метана отдельных регионов и бассейнов. Проводятся лабораторные исследования по моделированию генерации газа органическим веществом углей.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – вариативная часть, профессиональный блок, обязательная дисциплина, I курс магистратуры, 2 – семестр.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

естественнонаучный цикл дисциплин, дисциплины в объеме вступительных экзаменов в магистратуру, по профилю «Геология и геохимия горючих ископаемых», курс «Химия твердого топлива».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
М. ОПК-2 на уровне магистратуры	М.ОПК-2. И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	Знать: основные факторы газоносности и метанообильности угольных бассейнов Уметь: применять комплекс необходимых исследований для оценки газоносности угольных пластов, групп пластов и бассейнов в целом
М. ОПК-4 на уровне магистратуры	М.ОПК-4. И-1. Владеет навыками самостоятельного получения результатов при решении задач	Уметь: оценивать полученные результаты, обрабатывать их, обобщать,

	профессиональной деятельности. М.ОПК-4. И-2. Объективно оценивает полученные результаты, обобщает их, формулирует выводы.	формулировать выводы Владеть: методами оценки перспектив угленосной толщи для возможной добычи метана угольных пластов
М. ПК-3 М на уровне магистратуры	М.ПК-3. И-4. Знает основные особенности интерпретации данных моделирования (по профилю подготовки).	Знать: основные факторы газоносности и метанообильности угольных бассейнов, создавать модели формирования газоносности отдельных пластов.
М. ПК-6 М на уровне магистратуры	М.ПК-6. И-1. Имеет представление о современных методах обработки и комплексной интерпретации информации, используемых для решения производственных задач (по профилю подготовки).	Уметь: применять комплекс необходимых исследований для оценки газоносности угольных пластов, групп пластов и бассейнов в целом; обрабатывать полученные результаты, обобщать, формулировать выводы
СПК-2 М (2) на уровне магистратуры	СПК-2.М (2). И-1. Владеет методами интерпретации результатов исследований органического вещества углей для решения задач в смежных областях знаний при рассмотрении угольного пласта как нетрадиционного коллектора природного газа	Владеть: методами интерпретации результатов исследований, оценки перспектив угленосной толщи для возможной добычи метана угольных пластов

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, в том числе 52 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (39 часов – занятия лекционного типа, 13 часов – семинарских занятий, включая 8 часов лабораторных работ), 56 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося. Виды самостоятельной работы, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Практические/лабораторные занятия	Всего	Всего
Раздел 1 Введение. Угленосные и нефтегазоносные	11	4	1		5	Устный опрос - 6

формации						
Раздел 2. Газы угленосных толщ	8	2			2	Устный опрос - 6
Раздел 3. Влияние геологических факторов на газоносность	11	4	1		5	Устный опрос - 6
Раздел 4. Газоносность угольных бассейнов СНГ. Россия	2	2			2	
Раздел 5. Донецкий и Печорский бассейны	6	2			2	Устный опрос - 4
Раздел 6. Кузнецкий бассейн	9	4	1		5	Устный опрос - 4
Раздел 7. Донецкий (Украина), Карагандинский (Казахстан) бассейны	7	3			3	Устный опрос - 4
Раздел 8. Газоносность угольных бассейнов Мира	2	2			2	
Раздел 9. США. Опыт добычи	15	3	2		5	Рефераты - 10
Раздел 10. Австралия, Индонезия	3	3			3	
Раздел 11. Европейские страны	2	2			2	
Раздел 12. Китай и Азиатский регион	2	2			2	
Раздел 13. Лабораторное моделирование генерации газа из углей	4	2		2	4	
Раздел 14. Методы анализа характеристик углей и генерируемых газов	26	4		6	10	Расчет результатов эксперимента - 16
Промежуточная аттестация		<u>Устный экзамен</u>				
Итого	108	52				56

Содержание дисциплины:

Введение. Угленосные и нефтегазоносные формации. История изучения газоносности угольных толщ. Энергетический баланс, использование природного газа. Соотношение угленосных и нефтегазоносных формаций в разрезе и по площади.

Газы угленосных толщ. Природа газов угленосных толщ. Газовая зональность. Формы нахождения газов в угле и вмещающих породах. Комплекс изучения газоносности угольных пластов.

Влияние геологических факторов на газоносность. Угленосность, тектоника, геологическое развитие бассейна, петрографический состав углей, степень метаморфизма. Отрицательное и положительное влияние различных факторов на метаноносность углей.

Газоносность угольных бассейнов СНГ. Россия. Закономерности размещения основных угольных бассейнов России (буроугольные и каменноугольные бассейны). Современное состояние вопроса добычи метана угольных пластов в России ("Газпром Промгаз").

Донецкий и Печорский бассейны. Наиболее крупные бассейны России и оценка их перспектив для извлечения газа угольных пластов.

Кузнецкий бассейн. Изменчивость основных геологических параметров Кузбасса, выбор наиболее метанообильных объектов, рассмотрение различных зон тектонического и геологического строения. Составление схемы перспективных объектов Кузбасса. Ерунаковский район.

Донецкий (Украина), Карагандинский (Казахстан) бассейны. Опыт оценки метаноносности угольных пластов на Украине и в Казахстане. Предварительная дегазация в процессе добычи углей. Факторы метаноносности на примере этих бассейнов.

Газоносность угольных бассейнов Мира. Закономерности размещения основных угольных бассейнов Мира (буроугольные и каменноугольные бассейны). Предварительные перспективы метаноносности угольных пластов бассейнов регионов.

США. Опыт добычи. Ресурсы углегазовых бассейнов США. Запасы и добыча метана угольных пластов в основных бассейнах США. Сан-Хуан, Грин-Ривер, Уарриор, Аппалачский и др. Канада. Перспективы добычи метана угольных пластов.

Австралия, Индонезия. Углефтегазоносные бассейны Австралии и Индонезии. Отведение метана, как попутного газа. Современное состояние вопроса добычи метана угольных пластов в Австралии.

Европейские страны. Наиболее перспективные страны Европы с точки зрения возможной добычи метана угольных пластов. Германия, Бельгия, Великобритания. Экономический фактор развития направления добычи углеметана.

Китай и Азиатский регион. Наиболее перспективные страны Азии с точки зрения возможной добычи метана угольных пластов. Китай, Индия. Начало добычи, оценка перспектив.

Лабораторное моделирование генерации газа из углей. Экспериментальные методы изучения возможности генерации газа (метан и гомологи) из углей разного состава и природы. Параметры, влияющие на количество и состав генерируемых газов. Сопоставление результатов экспериментов и продуктов природных процессов.

Методы анализа характеристик углей и генерируемых газов. Пиролиз образцов углей до и после экстракции. Углететрография. Экстракция со сбором экстракта. Газовая хроматография. Сопоставление характеристик углей до и после лабораторного моделирования генерации газа.

Рекомендуемые образовательные технологии

Лекции сопровождаются компьютерной презентацией, при составлении которой также используется материал, собранный студентами в ходе самостоятельной работы. Студенты готовят самостоятельные презентации и доклады по заданным темам. В рамках лабораторных занятий студенты выполняют собственные исследования на специализированном лабораторном оборудовании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых.

6. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных лабораторных/практических/расчетных работ (при наличии).

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы/опросы, рефераты.

Примерный перечень вопросов для проведения устных опросов:

1. Факторы газоносности угольных пластов
2. Состав газов угленосных толщ
3. Газовая зональность
4. Формы нахождения газов и их миграция
5. Метаморфизм углей и метаноносность
6. Влияние исходного органического вещества на метаноносность углей
7. Методы изучения газоносности угольных пластов
8. Подходы к прогнозу метаноносности угольных бассейнов
9. Характеристики углей, влияющие на метаноносность бассейна
10. Критерии оценки перспектив при выборе объектов добычи угольного метана
11. Метаноносность Печорского бассейна
12. Метаноносность Донецкого бассейна
13. Метаноносность Кузнецкого бассейна
14. Метаноносность Карагандинского бассейна

Шкала и критерии оценивания результатов устных опросов по дисциплине

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Основных факторов газоносности угольных бассейнов.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: Определять комплекс необходимых исследований для оценки газоносности угольных пластов	Умения отсутствуют	Не полное понимание	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение
Владения: методами оценки перспектив угленосной толщи для возможной добычи метана угольных пластов.	Навыки владения комплексной оценки отсутствуют	Частичное владение методами комплексной оценки	В целом сформированные навыки оценочных критериев	Владение методами комплексной оценки освоено

Примерный перечень тем для рефератов

- ✓ Современный опыт добычи метана угольных пластов на примере конкретных стран
- ✓ Опытно-промышленная добыча метана в Кузбассе
- ✓ Разработка метаноугольных месторождений антрацитов (на примере КНР)
- ✓ Геологическая история угольного бассейна как фактор газоносности углей
- ✓ Уголь как нетрадиционный коллектор газа

Кроме того, при подготовке региональных обзоров студенты могут выполнять задания на контурных картах:

1. Метаморфизм углей России и стран СНГ
2. Метаморфизм углей Азии
3. Метаморфизм углей Северной Америки
4. Метаморфизм углей Печорского бассейна
5. Метаморфизм углей Донецкого бассейна
6. Метаморфизм углей Кузбасса
7. Метаморфизм углей Карагандинского бассейна и др.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Факторы газоносности угольных пластов
2. Состав газов и газовая зональность угленосных толщ
3. Изменение свойств углей при метаморфизме
4. Двойная пористость углей, методы исследования
5. Микрокомпоненты углей, пустотное пространство на микроуровне
6. Критерии оценки метаноносности угленосных толщ
7. Преобразованность углей и её роль в метаноносности угольных пластов
8. Вторичный крекинг как фактор насыщения пластов метаном

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Основных факторов газоносности и метанообильности угольных бассейнов.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: применять комплекс необходимых исследований для оценки газоносности угольных пластов, групп пластов и	Умения отсутствуют	Не полное понимание	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение

бассейнов в целом				
Владения: методами комплексной оценки перспектив угленосной толщи с точки зрения возможной добычи метана угольных пластов.	Навыки владения комплексной оценки отсутствуют	Частичное владение методами комплексной оценки	В целом сформированны е навыки оценочных критериев	Владение методами комплексной оценки освоено

7. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература:

- Голицын М.В. и др. Газоугольные бассейны России и мира. М.: 2002. 250 с.
- Угольная база России. Том (I - VI). — Москва: Геоинформмарк, Геоинформ, 2000-2004.

б) дополнительная литература:

- Газоносность угольных бассейнов СССР (под ред. А.И. Кравцова). Т.1-3, М.:Недра, 1979-1980. 1299с.
- Золотых С.С., Карасевич А.М. Проблемы промышленной добычи метана в Кузнецком бассейне. — М.: Изд-во «ИСПИН», 2002. — 570 с.
- Миронов К.В. Разведка и геолого-промышленная оценка угольных месторождений. М.: Недра, 1977. — 253 с.
- Трубецкой К.Н., Гурьянов В.В., Матвиенко Н.Г., Карасев Г.К. Оценка ресурсного потенциала метана угольных месторождений России и обоснование инвестиционной привлекательности его промышленного освоения /Геомеханические и геодинамические аспекты повышения эффективности добычи шахтного и угольного метана. Рабочее совещание 20-22 сентября 2006 г. — С.-Петербург: ВНИМИ, 2007. — С. 92-100.
- Рубан А. Д. Нетрадиционные источники энергии: шахтный метан // Газовая промышленность, 2011, №4. — С. 28-29.
- Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».
- Stevens, S.H., Kuuskraa, J. and Kuuskraa, V.A.: “Unconventional Natural Gas in the United States: Production, Reserves, and Resource Potential (1991-1997)”, report prepared for the California Energy Commission, Contract No. 300-97-011, December, 1998. (http://www.adv-res.com/pdf/98-12_STEVENS.pdf).

- Перечень лицензионного программного обеспечения: нет
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
 - ✓ Шахтный метан в России: Использование с выгодой для безопасности и окружающей среды / Международное энергетическое агентство, 2010. 78 с. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Coal_Mine_Methane_Russian.pdf
 - ✓ Руководство по наилучшей практике эффективной дегазации источников метановыделения и утилизации метана на угольных шахтах. - Европейская экономическая комиссия, Партнерство "Метан - на рынки". - Нью-Йорк; Женева: Организация объединенных наций, 2010. - 107 с. (Публикация ЕЭК по энергетике № 31). http://www.un.org/ru/publications/pdfs/methane_decontamination_guide.pdf

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: нет
- Описание материально-технической базы:
 - а) Лекционные аудитории с проектором и экраном

Кроме того, в части рассмотрения вопросов изучения газоносности студенты посещают отдельные лаборатории кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых или используют лабораторное оборудование и оценивают возможность его применения для изучения газоносности.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватели – доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Макарова Е.Ю., ст.н.с. кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Калмыков А.Г.

10. Авторы программы – доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Макарова Е.Ю., ст.н.с. кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геологического факультета Калмыков А.Г.