

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета  
академик

\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пущаровский/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Прикладная углепетрография**

Автор-составитель: Пронина Н.В.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Геология и геохимия горючих ископаемых**

**Магистерская программа**

**Геология и геохимия нефти и газа**

Форма обучения:

*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва 20\_\_

---

***На обратной стороне титула:***

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2019.

## Цель и задачи дисциплины

**Целью** курса «Прикладная углепетрография» является знакомство с особенностями исследования углей и других твердых органических образований в зависимости от направления их использования.

### **Задачи:**

- выбор методики исследования углей, РОВ и других образований;
- овладение различными приемами использования и интерпретации данных углепетрографических анализов;
- изучение свойств бурых углей и путей их утилизации;
- изучение коксующихся свойств углей;
- изучение свойств антрацитов и графитов, определяющих их технологическое использование;
- энергетическое использование твердых горючих ископаемых.

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

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

- Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию (ОПК-3.М).
- Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (ОПК-4.М).
- Способность профессионально выбирать и использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач по профилю подготовки (ОПК-8.М).

**Профессиональные компетенции** выпускника, освоившего программу магистратуры:

Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые **ориентирована** программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3.М)

научно-производственная деятельность:

- Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (ПК-7.М).
- Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (ПК-9.М).

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Геология месторождений угля и горючих сланцев», должен обладать следующими **специализированными**

**профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) «Геология, геохимия нефти и газа» магистратуры:

- Владение методами интерпретации результатов исследований и анализа (структурно-формационного, бассейнового, анализа нефтяных систем и др.) с учетом рисков геологической среды для обоснования перспектив нефтегазоносности изучаемых территорий (СПК-2.М).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** разнообразные методы исследования углей и других твердых органических образований; пути использования углей.

**Уметь:** использовать данные о петрографическом составе углей для палеогеографических реконструкций и оценки технологических свойств; использовать результаты углепетрографических исследований для геотермических, палеотектонических и нефтегеологических построений и моделирования; сопоставлять углепетрографические и геохимические показатели при комплексных аналитических исследованиях ОВ разного типа.

**Владеть:** различными приемами обработки аналитических данных, компьютерными программами, используемыми в соответствующих областях геологии.

**4. Формат обучения** – лекционные и лабораторные занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетных единицы, в том числе 28 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – лабораторных занятий), 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Формы текущего контроля коллоквиумы. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс предполагает более углубленное изучение углепетрографических методов исследования углей. Результаты углепетрографических исследований находят применение как при решении чисто геологических задач, так и при оценке технологических свойств углей и способах их утилизации.

В число проблем, которые могут быть решены с помощью углепетрографических методов входят палеогеографические реконструкции, фациальный анализ отложений, содержащих угольные пласты и прослойки, а также весь круг вопросов, связанных с геотермической, тектонической историей регионов, сложенных осадочными породами.

Уголь является не только энергетическим сырьем, но и ценнейшим коксохимическим сырьем, источником для производства жидкого топлива, горного воска, гуминовых препаратов, термографита, термоантрацита, различных адсорбентов и других ценных материалов. Химический состав и физические свойства бурых углей, каменных (напр. средних стадий метаморфизма) и антрацитов настолько разнообразны, что возможные области их применения различны. Качество угля, используемого для производства тех или иных продуктов, определяется жесткими параметрами, знакомство с которыми обеспечено предлагаемым курсом.

В значительной мере курс “Прикладная углепетрография” теоретический, однако в него включены и практические занятия по подсчету мацерального и литотипного состава углей, составлению карт, разрезов и шкал метаморфизма, а также сопоставлению параметров качества углей для оценки возможностей их утилизации.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы					
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Практические занятия	Занятия семинарского типа	Всего	
Введение. Области применения данных углепетрографических исследований в геологии и промышленности.		2				2	
Раздел 1. Роль петрографического состава углей для палеогеографических реконструкций, корреляции пластов и стратификации разрезов		2	6			2	
Раздел 2. Использование показателя отражения витринита для решения различных геол. задач		2	6			2	
Раздел 3. Вредные и балластные примеси углей. Обогащаемость углей.		2				2	
Раздел 4. Использование углей в энергетике		2				2	
Раздел 5. Бурые угли, пути их использования Коксохимическое использование углей Антрациты, графиты и их технологическое использование		4	2			4	
Промежуточная аттестация							<u>экзамен</u>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>28</b>					<b>44</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

**Введение. Области применения данных углепетрографических исследований в геологии и промышленности.** Результаты углепетрографических исследований могут использоваться для решения геологических и технологических задач. Геологические задачи включают: палеогеографические реконструкции, корреляции разрезов, уточнение эволюционных особенностей развития флоры и др (по мацеральному составу), а также геотермическую историю регионов, характер любых изменений ОВ, происходящих под влиянием повышенных температур, геоструктурные престройки, бассейновое моделирование (по показателям отражения витринита  $RV, \%$  или другим физическим параметрам).

Технологические задачи объединяют вопросы оценки качества углей для различных сфер утилизации.

### **Раздел 1. Роль петрографического состава углей для палеогеографических реконструкций, корреляции пластов и стратификации разрезов.**

Оценка фациальных условий торфонакопления по данным мацерального анализа. Знакомство с графиками, диаграммами и классификациями, отображающими связь мацерального состава углей с различными элементами ландшафтов. Выявление закономерностей в изменении состава органических мацералов по площади или в разрезе исследуемых районов и корреляция их с данными литологических исследований вмещающих пород.

### **Раздел 2. Использование показателя отражения витринита для решения различных геологических задач**

Показатель отражения витринита ( $RV, \%$ ) или его эквивалентов является общепризнанным показателем палеотемператур, испытанных органическим веществом и вмещающих его пород. Этот параметр используется для различных палеореконовструкций: расчетов палеогеотермических градиентов или тепловых потоков, как репер при определении величин размыва пород при восходящих тектонических движениях, как показатель интенсивности преобразований различного по природе ОВ в тех или термобарических обстановках.

### **Раздел 3. Вредные и балластные примеси углей. Обогащаемость углей.**

Оценка влияния таких показателей как влажность, зольность, содержание как вредных, так и ценных элементов в углях для определения товарной ценности угля. Виды обогащения углей, продукты обогащения. Свойства углей, влияющие на обогащаемость.

### **Раздел 4. Использование углей в энергетике.**

Окисленность, размолосопособность, температура плавления золы и другие свойства учитываемые при выборе способов сжигания.

### **Раздел 5. Бурые угли, пути их использования. Коксохимическое использование углей Антрациты, графиты и их технологическое использование.**

Химические и технологические параметры для оценки бурых углей в качестве сырья химической промышленности и источника жидких углеводородов. Параметры определения коксующихся свойств углей и качества кокса. Антрациты и другие сильно преобразованные угли для разноцелевого промышленного использования

## **Содержание практических занятий.**

К разделу 1. Построение классификационных треугольников и/или диаграмм мацерального состава углей конкретного месторождения, бассейна. Расчет углепетрографических индексов.

К разделу 2. Построение шкал метаморфизма углей, расчет градиентов метаморфизма по  $Vdaf, \%$ ,  $Cdaf, \%$  и  $RV, \%$  для конкретных бассейнов. Выбор параметров калибровки при создании компьютерной геологической модели.

К разделу 5. Кодификация качества углей по ГОСТу 25543-88: Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам.

## Рекомендуемые образовательные технологии

Материалы, используемые студентами для выполнения практических заданий, должны представлять фактические данные по качеству углей из опубликованной или фондовой литературы. Полученные результаты могут использоваться при подготовке дипломной работы. Во время занятий происходит обсуждение работ.

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

### 7.1. 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.

#### *Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:*

1. Области применения результатов углепетрографических исследований в геологии.
2. Возможности применения результатов углепетрографических исследований при оценке технологического использования углей.
3. Определение обстановок торфонакопления по данным углепетрографии, углепетрографические реконструкции.
4. Использование показателя отражения витринита (RV,%) в палеогеотермии, палеотектонике, региональной геологии др.
5. Использование показателя отражения витринита (RV,%) для оценки степени метаморфизма угля и его качества.
6. Использование показателя отражения витринита (RV,%) в нефтяной геологии.
7. Спекающиеся свойства углей.
8. Параметры, используемые для оценки возможности коксования углей и качества кокса.
9. Использование углей в энергетике.
10. Использование антрацитов и графитов.
11. Графические способы отображения мацерального состава углей и РОВ.
12. Методы корреляции угольных пластов.
13. Выявление тектонических нарушений, привязка разрезов с использованием RV, %.
14. Градиенты метаморфизма и их использование в геотермических построениях.
15. Шкалы метаморфизма, методы построения, информационное содержание.
16. Классификации углей по коксуемости. Коэффициенты и показатели, используемые для классификаций.
17. Системы кодирования качества углей по генетическим и технологическим параметрам.
18. Обогащение, брикетирование углей.
19. Экологические аспекты угольной геологии.

#### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Процессов, формирующих качество углей.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурирован ные знания	Систематичес кие знания

Умения: Решать геологические задачи с использованием разных показателей. Использовать разные параметры качества углей для определения путей их использования.	Умения отсутствуют	Только общие представления о мацеральном составе и степени преобразованности ОВ пород и углей	В целом успешное выявление нужных параметров для решения конкретных задач	Успешное умение оценки свойств углей для определения путей их утилизации
Владения: методами графического изображения мацерального состава ОВ и изменения его свойств.	Навыки владения результатами аналитических исследований отсутствуют	Неполное понимание разграничения параметров, отвечающих за разные свойства углей	В целом сформированные навыки использования различных показателей качества углей для оценки ценности угля	Владение знаниями о нормативной и справочной литературе для контроля собственных заключений о качестве угля.

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

- Еремин И.В., Броновец Т.М. Марочный состав углей и их рациональное использование: Справочник. - М.: Недра, - 1994. – 254с.

#### - дополнительная литература:

- Авгушевич И.В., Броновец Т.М., Головин Г.С., Сидорук Е.И., Шуляковская Л.В. Стандартные методы испытания углей. Классификации углей. – М.: НТК «Трек», 2008. -368с. nbmgu.ru
- Новые подходы к стандартизации методов оценки качества углей в системе технического регулирования. Каталог-справочник (Под ред. В.М.Щадова) – М.: НТК «Трек», 2007. -288с. nbmgu.ru
- J.Suarez-Ruiz, J.C.Creling Applied Coal Petrology. The Role of Petrology in Coal Utilization. – “Academic Press”, 2008. -408p.

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ

пакеты программ Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

### В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

### Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Д) Материально-технического обеспечение:

- персональные компьютеры.

## 9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Пронина Н.В.

11. Автор (авторы) программы – Пронина Н.В.