

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра региональной и нефтегазовой геологии**

**Авторы-составители: Карасева Татьяна Владимировна  
Щепина Надежда Евгеньевна**

Рабочая программа дисциплины

**ИЗОТОПНАЯ ГЕОХИМИЯ**

Код УМК 92525

Утверждено  
Протокол №9  
от «20» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Изотопная геохимия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.01** Геология

направленность Геология и геохимия нефти и газа

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Изотопная геохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.01** Геология (направленность : Геология и геохимия нефти и газа)

**ОПК.2** Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

**Индикаторы**

**ОПК.2.1** Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

**ПК.1** Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

**Индикаторы**

**ПК.1.3** Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.04.01 Геология (направленность: Геология и геохимия нефти и газа)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Изотопная геохимия**

Дисциплина входит в вариативную часть (блок М.1) образовательной программы по направлению подготовки магистров. Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК.1 способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры. Содержание дисциплины охватывает круг проблем, связанных с распределением изотопов в земной коре и горючих полезных ископаемых. Программой предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в виде письменного опроса, контрольные точки в виде письменных опросов и промежуточный контроль в виде зачета. Общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы, 108 часов.

### **РАЗДЕЛ 1. Общие сведения об изотопах и их распространении в земной коре.**

Раздел посвящен изучению изотопов различных элементов, и их распространению в земной коре.

#### **Особенности строения атомов, свойства изотопов отдельных элементов**

Основы строения атомов. Причины появления изотопов и их место в периодической системе. Причинно-следственные связи формирования физических и химических свойств изотопов отдельных элементов. Стабильные и радиоактивные изотопы. Период полураспада. Ряды распада.

#### **Распространенность стабильных и радиоактивных элементов**

Закономерности распространения изотопов в земной коре и космосе. Применение изотопных исследований в геологии и археологии. Понятие о кларках.

#### **Геохимия урана и тория в эндогенных и экзогенных процессах.**

Распространенность урана и тория на земле и планетах Солнечной системы. Понятие о формах нахождения урана, тория. Минералы-носители и минералы концентраторы радиоактивных элементов. Изоморфизм урана и тория в минералах. Геологическая значимость урана и тория.

### **Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов в литосфере, атмосфере и гидросфере**

Раздел посвящен в основном изучению распределения изотопов углерода, водорода, кислорода, серы и азота на земле и их прикладное использование.

#### **Геохимия стабильных изотопов в атмосфере и гидросфере**

Формирование изотопного состава стабильных элементов в условиях атмосферы и гидросферы. Использование изотопного состава кислорода для определения генезиса воды. Изотопный состав инертных газов, как генетический параметр.

#### **Геохимия стабильных изотопов в литосфере.**

Формирование изотопного состава в седиментогенезе, диагенезе и последующих процессах. Изотопный состав вулканогенных пород. Изотопный состав различных литотипов осадочных пород. Использование изотопного состава стабильных элементов для геологических реконструкций

### **Раздел 3. Геохимия стабильных изотопов углерода горючих полезных ископаемых**

В разделе рассматривается геологическая значимость исследований изотопного состава углерода горючих полезных ископаемых.

#### **Изотопный состав торфа угля и горючих сланцев**

Основные методы определения изотопного состава углерода и единицы измерения. Белемнит как эталон определения изотопного состава углерода. Изотопный состав углерода органического вещества

осадочных пород. Бетта-фактор. Вариации изотопного состава стабильных элементов торфа, углей и горючих сланцев. Их причины. Применение изотопного состава стабильных элементов для оценки происхождения твердых горючих ископаемых.

#### **Изотопный состав углерода нефтей.**

Диапазоны изменения изотопного состава углерода нефтей. Генетические корреляции нефтей и их компонентов по изотопному составу углерода между собой и с ОВ пород. Использование генетических корреляций в поисковых работах.

#### **Изотопный состав углерода газов.**

Диапазоны изменения изотопного состава углерода газов разных форм. Изотопный состав углеводородных газов крупных и гигантских месторождений. Генетические корреляции газов, как метод оценки их происхождения. Использование генетических корреляций в поисковых работах.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Изотопная геохимия и геохронология/ред.: Л. К. Левский, О. А. Левченков.-Ленинград:Наука,1990.-126.
2. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых:сборник научных трудов.-Минск,1981.-160.
3. Стерленко, З. В. Общая геохимия : практикум / З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 148 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/66070.html>

### Дополнительная:

1. Прасолов З. М. Изотопная геохимия и происхождение природных газов/З. М. Прасолов.-Ленинград:Недра,1990.-283.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://www.iprbookshop.ru> Электронно-библиотечная система IPRbooks

[psu.bibliotech.ru](http://psu.bibliotech.ru) Библиотека БиблиоТех

[elis.psu.ru](http://elis.psu.ru) ELiS - электронная библиотека

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Изотопная геохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Лабораторные занятия. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Групповые и индивидуальные консультации. Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Текущий контроль и промежуточная аттестация. Учебная аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской

Самостоятельная работа. Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Изотопная геохимия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.2.1</b> Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>отечественные и зарубежные методологические основы применения изотопных исследований в геолого-геохимических работах на горючие полезные ископаемые <b>УМЕТЬ:</b>применять методы современной интерпретации данных изотопных исследований нефтей и газов при поисках нефти и газа <b>ВЛАДЕТЬ:</b>навыками переинтерпретации выполненных ранее данных изотопных исследований на современном уровне</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает отечественные и зарубежные методологические основы применения изотопных исследований в геолого-геохимических работах на горючие полезные ископаемые Не умеет применять методы современной интерпретации данных изотопных исследований нефтей и газов при поисках нефти и газа Не владеет навыками переинтерпретации выполненных ранее данных изотопных исследований на современном уровне</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает отечественные и зарубежные методологические основы применения изотопных исследований в геолого-геохимических работах на горючие полезные ископаемые с ошибками Умеет не полностью применять методы современной интерпретации данных изотопных исследований нефтей и газов при поисках нефти и газа Владеет некоторыми навыками переинтерпретации выполненных ранее данных изотопных исследований на современном уровне</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает отечественные и зарубежные методологические основы применения изотопных исследований в геолого-геохимических работах на горючие полезные ископаемые с некоторыми неточностями Умеет применять методы современной</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>интерпретации данных изотопных исследований нефтей и газов при поисках нефти и газа Владеет навыками переинтерпретации выполненных ранее данных изотопных исследований на современном уровне</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает отечественные и зарубежные методологические основы применения изотопных исследований в геолого-геохимических работах на горючие полезные ископаемые Умеет применять методы современной интерпретации данных изотопных исследований нефтей и газов при поисках нефти и газа Владеет навыками переинтерпретации выполненных ранее данных изотопных исследований на современном уровне</p>

### ПК.1

**Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>особенности распределения стабильных изотопов углерода, водорода, азота в в литосфере, атмосфере и гидросфере <b>УМЕТЬ:</b>анализировать данные по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере <b>ВЛАДЕТЬ:</b>методами интерпретации данных по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает особенности распределения стабильных изотопов углерода, водорода, азота в в литосфере, атмосфере и гидросфере Не умеет анализировать данные по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере Не владеет методами интерпретации данных по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает особенности распределения стабильных изотопов углерода, водорода, азота в в литосфере, атмосфере и</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>гидросфере с некоторыми ошибками  Умеет не полностью анализировать данные по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере  Владеет не всеми методами интерпретации данных по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает особенности распределения стабильных изотопов углерода, водорода, азота в в литосфере, атмосфере и гидросфере  Умеет анализировать данные по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере с некоторыми ошибками  Владеет методами интерпретации данных по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает особенности распределения стабильных изотопов углерода, водорода, азота в в литосфере, атмосфере и гидросфере  Умеет анализировать данные по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере  Владеет методами интерпретации данных по стабильным изотопам углерода, водорода и азота в литосфере, атмосфере и гидросфере</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2021

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>Входной контроль</b> <b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p>Распространенность стабильных и радиоактивных элементов <b>Входное тестирование</b></p>	<p><b>ЗНАЕТ:</b> периодический закон и таблицу Д.И. Менделеева, некоторые аспекты теории строения ядра <b>УМЕЕТ:</b> осуществлять определение атомного номера и атомной массы элемента по таблице <b>ВЛАДЕЕТ:</b> навыками определения изотопного состава элемента</p>
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p>Геохимия урана и тория в эндогенных и экзогенных процессах. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> теорию строения атома, стабильные и радиоактивные изотопы, явление радиоактивности. <b>УМЕТЬ:</b> определять количество нейтронов и протонов в атомах изотопов элементов земной коры. Умеет определять типы радиоактивного распада, а также продукты радиоактивных превращений. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами определения геологического возраста с помощью радиоактивных рядов. Владеет методологией меченых атомов и изотопного анализа вещества.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p>Геохимия стабильных изотопов в литосфере. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>ЗНАТЬ: основы теории фракционирования изотопов в природе; УМЕТЬ: использовать теоретические положения геохимии изотопов при решении проблем генезиса месторождений горючих ископаемых; ВЛАДЕТЬ: генетическими корреляциями нефть-нефть, нефть-ОВ пород</p>
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует результаты научно-исследовательских работ, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p> <p><b>ОПК.2.1</b> Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Изотопный состав углерода газов. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>ЗНАТЬ: изотопные соотношения углерода в различных видах горючих ископаемых. УМЕТЬ: интерпретировать результаты определения изотопных соотношений органических элементов. ВЛАДЕТЬ: техникой корреляции изменений изотопных соотношений углерода для решения задач газонефтяной геологии.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Распространенность стабильных и радиоактивных элементов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<p>Отлично Знает основы теории фракционирования изотопов в природе. Умеет использовать теоретические положения геохимии изотопов при решении проблем генезиса месторождений горючих ископаемых. Владеет основами генетических корреляций нефть-нефть, нефть-ОВ</p>	30
<p>Хорошо Знает основы теории фракционирования изотопов в природе. Умеет использовать теоретические положения геохимии изотопов при решении проблем генезиса месторождений горючих ископаемых. Владеет некоторыми основами генетических корреляций нефть-нефть, нефть-ОВ</p>	25

Удовлетворительно. Знает некоторые основы теории фракционирования изотопов в природе. Умеет с ошибками использовать теоретические положения геохимии изотопов при решении проблем генезиса месторождений горючих ископаемых. Владеет не полностью основами генетических корреляций нефть-нефть, нефть-ОВ	14
--	----

### **Геохимия урана и тория в эндогенных и экзогенных процессах.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает теорию строения атома, стабильные и радиоактивные изотопы, явление радиоактивности.	14
Владеет методами определения геологического возраста с помощью радиоактивных рядов. Владеет методологией меченых атомов и изотопного анализа вещества.	8
Умеет определять количество нейтронов и протонов в атомах изотопов элементов земной коры. Умеет определять типы радиоактивного распада, а также продукты радиоактивных превращений.	8

### **Геохимия стабильных изотопов в литосфере.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основы теории фракционирования изотопов в природе.	14
Умеет использовать теоретические положения геохимии изотопов при решении проблем генезиса месторождений горючих ископаемых.	8
Владеет генетическими корреляциями нефть-нефть, нефть-ОВ пород.	8

### **Изотопный состав углерода газов.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает изотопные соотношения углерода в различных видах горючих ископаемых.	20

Владеет техникой корреляции изменений изотопных соотношений углерода для решения задач газонефтяной геологии.	10
Умеет интерпретировать результаты определения изотопных соотношений органических элементов.	10