

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра региональной и нефтегазовой геологии**

Авторы-составители: **Карасева Татьяна Владимировна  
Хопта Иван Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

**ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  
НЕФТЕГАЗОПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Код УМК 97507

Утверждено  
Протокол №7  
от «31» марта 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Геолого-геофизические методы исследования нефтегазопродуктивных отложений

## **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 **Геолого-геофизические методы исследования нефтегазопродуктивных отложений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

**ОПК.5** Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.4** Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов

**ПК.2** Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы магистратуры

#### 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>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	48
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	36
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	96
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 триместр)

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

### **1 Модель объекта и ее адекватность**

#### **Основные составляющие геологической модели месторождения**

Геологическая модель месторождения. Историко-генетические геологические модели. 3-мерная геологическая модель. Постоянно действующая геолого-технологическая (гидродинамическая) модель. Достоверность геологических моделей месторождений. Факторы, влияющие на 3-мерное геологическое моделирование.

#### **Основные объекты геологического моделирования**

Виды объектов моделирования. Определение объекта разработки для моделирования. Оценка информационного состояния по объектам разработки. Анализ разработки объектов-аналогов.

#### **Адекватная геологическая модель**

Соответствие геологической модели формальным физическим и математическим требованиям. Соответствие геологической модели реальной геологической среде (залежи нефти).

### **2 Использование скважинной информации для изучения продуктивных отложений**

#### **Виды данных бурения**

Данные бурения и строительства скважины. Свойства бурового раствора. Параметры проходки скважины. Данные ГИС в открытом и обсаженном стволе. Геометрия ствола скважины. Конструкция скважины. Окно плотности и зоны поглощения бурового раствора.

#### **Виды исследований в скважинах**

Промыслово-геофизические и гидродинамические исследования скважин. Стандартный комплекс геофизических исследований (ГИС). Гидродинамический каротаж.

#### **Количественная интерпретация ГИС**

Принципы количественной интерпретации ГИС. Оценка пористости, проницаемости коллекторских свойств и нефтегазоносности пород. Принципы количественной интерпретации ГИС рудных, угольных, инженерно-гидрогеологических скважин.

#### **Типизация разрезов скважин**

Типизация разрезов продуктивных отложений на изучаемом объекте (зоне, месторождении, разведочной площади). Технологии типизации разрезов скважин.

#### **Свойства флюидов**

Физическое состояние нефти и газа в условиях залежей. Состав нефтей. Пластовые газы, конденсаты, газогидраты.

#### **Методика Мурамцева**

Песчаные тела-коллекторы и глинистые породы-экраны различных фаций, их седиментологические и электрометрические модели. Методика, локального прогноза литологических ловушек нефти и газа по электрометрическим моделям фаций.

#### **Скважинная корреляция**

Алгоритмы межскважинной корреляции разрезов скважин.

#### **Стратификация разреза по скважинным данным**

Структурно-фациальное районирование. Стратификация отложений. Соответствие отражающих горизонтов и стратиграфических границ. Структурные поверхности и карты толщин.

### **3 Использование сейсмической информации для изучения продуктивных отложений**

#### **Принципы метода общей глубинной точки**

Методика и технология сейсморазведочных работ. Основы метода общей глубинной точки. Сущность метода ОГТ. Основные требования к методике ОГТ. Годографы ОГТ однократных и многократных отраженных волн. Годографы ОГТ кратных отраженных волн. Количественные характеристики системы наблюдений. Системы наблюдения МОГТ 2D.

#### **Основные этапы обработки сейсмических данных**

Ввод данных и присвоение геометрии. Регулировка усиления. Фильтрация. Расчёт и коррекция статических поправок. Расчёт и коррекция кинематических поправок. Специальные процедуры обработки (миграция, динамический анализ сейсмических записей, AVO). Временной разрез.

#### **Прямые методы прогноза УВ по сейсмическим данным**

Сейсмические методы прогноза углеводородов. Методы расчета волн в тонкослоистых средах. Методика построения эффективной сейсмоакустической модели среды. Метод изучения неупругости среды - поглощение и дисперсия скорости. Метод АУО - зависимость амплитуды отражений от угла падения.

### **4 Комплексование данных сейсморазведки и бурения при изучении продуктивных отложений**

#### **Задачи интегрированной интерпретации данных сейсморазведки и бурения**

Интегрированная интерпретация геолого-геофизических материалов. Уточнение геологической модели залежей.

#### **Одномерное сейсмическое моделирование**

Теоретические и методические основы одномерного сейсмического моделирования. Скоростные характеристики среды используемые в сейсморазведке. Теоретические основы одномерного сейсмического моделирования. Сейсмогеологическая характеристика разреза.

#### **Методы структурных построений**

Увязка данных бурения и сейсморазведки. Определение скоростной модели среды. Трассирование стратиграфических границ, выявление и трассирование разломов. Построение структурных карт кровли и подошвы на основе сейсмических структурных карт.

#### **Построение карт типов разреза**

Методика построения карт типов геологического разреза.

#### **Интегральный прогноз свойств пласта**

Интегральные характеристики. Оценка степени выработки извлекаемых запасов и эффективности выбранной системы разработки. Сравнение с проектными показателями.

### **5 Методы изучения геологического объекта на разных этапах геологоразведочного процесса**

#### **ГРП. Основные цели и задачи**

Классификация природных запасов. Этапы проведения геологоразведочных работ. Цели и задачи ГРП.

#### **Методы используемые при проведении ГРП**

Комплексный подход к изучению геологической структуры нефтегазоносного бассейна. Основные методы, используемые на поисковом этапе геологоразведочных работ. Основные методы, используемые на этапе разведки месторождения. Основные геолого-геофизические методы, используемые на этапе разработки месторождения для уточнения его строения и запасов.

### **Бассейновое моделирование**

Построение геологической модели. Построение тепловой модели. Построение геохимической модели, генерация углеводородов. Миграция и аккумуляция углеводородов. Разрушение залежей и анализ рисков.

### **Сейсмостратиграфия**

Основные понятия сейсмостратиграфии. Классификация несогласий, соотношение сейсмических границ. Изучение подошвенного, латерального и кровельного типа несогласий. Выделение сейсмофациальных комплексов и сейсмических фаций. Понятие о сейсмофациальном комплексе и сейсмической фации, признаки выделения сейсмофациальных комплексов и сейсмических фаций, Региональная сейсмостратиграфия. Прогнозирование геологического разреза с целью выяснения перспективных объектов.

### **Прямые поиски**

Прямые методы поисков месторождений нефти и газа. Геологические методы прямых поисков. Геохимические методы прямых поисков. Геофизические методы прямых поисков.

## **6 Основные элементы трехмерного геологического моделирования**

### **Цели и задачи трехмерного геологического моделирования**

Получение трехмерного распределения прогнозируемых фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) для подсчета запасов в изучаемых объектах. Прогноз распределения углеводородов и подсчет запасов. Контроль за процессом разработки. Проектирование строительства добывающих и разведочных скважин.

### **Индикаторное и объектное моделирование**

Последовательное индикаторное моделирование (SIS). Простой кригинг. Обычный кригинг. Входные данные. Объектное моделирование фаций. Цель. Методы (моделирование каналов и изолированных объектов, моделирование адаптивных каналов (следующих скважинам), иерархическое моделирование фаций). Входные данные.

### **Сейсморазведочные данные при трехмерном геологическом моделировании**

Выделение сейсмокомплексов. Типизация волновых полей с картированием разных фаций, литологии. Сейсмофациальный анализ. Анализ карт амплитуд, с выделением по ним фациальных обстановок и тел разной литологии - седиментационный анализ. Выделение прямых признаков присутствия углеводородов.

### **Распределение петрофизические свойства при трехмерном моделировании**

Распределение петрофизических параметров (коэффициентов пористости, нефтенасыщенности, проницаемости) в объеме пород. Входные данные для моделирования. Статистический анализ данных – Непрерывные свойства. Распределение в отдельной фации. Преобразование данных. Анализ вариограммы.

### **Оценка запасов по трехмерной геологической модели**

Оценка удельных объемов. Оценка общих и удельных запасов.

### **Основные принципы метода Монте-Карло**

Моделирование по методу Монте-Карло. Нормальное распределение (« гауссова кривая »). Логнормальное распределение. Равномерное распределение. Треугольное распределение. PERT-распределение. Дискретное распределение. Вероятностные результаты. Графическое представление результатов. Анализ чувствительности. Анализ сценариев. Корреляция исходных данных.

### **Дифференцированный подход к оценке ресурсной базы**

Типа пород в дифференцированном методе: естественные коллекторы, технологически стимулируемые породы, технологически нестимулируемые породы. Критерии определения типа пород при дифференцированном подходе к оценке ресурсной базы.

## **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. Хромова И. Ю. Технология построения цифровой сейсмогеологической модели на примере программного комплекса Landmark. учебное пособие для студентов вузов Ч. 1/И. Ю. Хромова ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Геологический факультет.- Москва:Спектр,2007.-315.-Библиогр.: с. 310-312
2. Нелепов, М. В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа : лабораторный практикум / М. В. Нелепов, Н. В. Еремина, Т. В. Логвинова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 111 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>

### Дополнительная:

1. Геолого-геофизическое моделирование нефтегазоносных территорий/Под ред.Н.В.Неволина,В.М.Ковылина.-М.:Недра,1993, ISBN 5-247-02465-6.-206.
2. Использование материалов геофизических исследований скважин при комплексной интерпретации и подсчете запасов нефти и газа/М-во геологии СССР, Науч. - производ. об-ние "Союзпромгеофизика", Всесоюз. науч. - исслед. и проектно - конструкторский ин-т геофиз. методов исслед., испытания и контроля нефтегазоразведочных скважин.-Москва:Недра,1986.-126.-Библиогр. в конце ст.

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

<https://www.geokniga.org/> Геологический портал GeoKniga  
[sobr.geosys.ru](http://sobr.geosys.ru) СОБР Роснедра

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

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**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима специализированный компьютерный класс.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

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  
Геолого-геофизические методы исследования нефтегазопродуктивных отложений**

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

**ОПК.5**

**Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов**

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов</p>	<p>Знает правила безопасной эксплуатации оборудования производственных процессов. Умеет эффективно и безопасно эксплуатировать оборудование закрепленные за производственным процессом. Владеет навыками выявления нарушения производственных процессов и применения мер по их устранению.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает правила безопасной эксплуатации оборудования производственных процессов. Не умеет эффективно и безопасно эксплуатировать оборудование закрепленные за производственным процессом. Демонстрирует отсутствие основных навыков выявления нарушения производственных процессов и применения мер по их устранению.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания о правилах безопасной эксплуатации оборудования производственных процессов. Демонстрирует частично сформированное умение эффективного и безопасного эксплуатирования оборудования закрепленного за производственным процессом. Имеет представление о навыках выявления нарушения производственных процессов и применения мер по их устранению.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правилах безопасной эксплуатации оборудования производственных процессов. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения эффективного и безопасного эксплуатирования оборудования закрепленного за производственным процессом. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>представлении навыков выявления нарушения производственных процессов и применения мер по их устранению.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания о правилах безопасной эксплуатации оборудования производственных процессов. Сформированное умение эффективного и безопасного эксплуатирования оборудования закрепленного за производственным процессом. Успешное и систематическое применение навыков выявления нарушения производственных процессов и применения мер по их устранению.</p>

## ПК.2

### Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы магистратуры</p>	<p>Знает виды и типы основного современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа. Умеет использовать в своей практической деятельности современное полевое и лабораторное оборудование в области геологии нефти и газа. Владеет навыками эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает виды и типы основного современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа. Не умеет использовать в своей практической деятельности современное полевое и лабораторное оборудование в области геологии нефти и газа. Демонстрирует отсутствие навыков эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания о видах и типах основного современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа. Демонстрирует частично сформированное умение использовать в своей практической деятельности современное полевое и лабораторное оборудование в области геологии нефти и газа. Имеет представление о навыках эксплуатации современного полевого и</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о видах и типах основного современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать в своей практической деятельности современное полевое и лабораторное оборудование в области геологии нефти и газа.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в представлении навыков эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания о о видах и типах основного современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа. Сформированное умение использовать в своей практической деятельности современное полевое и лабораторное оборудование в области геологии нефти и газа. Успешное и систематическое применение представлении навыков эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области геологии нефти и газа.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b> <b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов	Основные составляющие геологической модели месторождения <b>Входное тестирование</b>	Входной контроль предусмотрен для проверки ранее пройденных дисциплин: геофизика, палеоструктурный анализ, историческая геология, учение о фациях и др.
<b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов	Стратификация разреза по скважинным данным <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать виды данных бурения и исследований в скважинах, типизацию разрезов, свойства флюида. Уметь производить количественную интерпретацию ГИС, стратификацию разреза по скважинным данным. Владеть методикой Мурамцева, навыками скважинной корреляции.
<b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов	Основные этапы обработки сейсмических данных <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать метод отраженных волн, метод преломленных волн. Уметь производить обработку сейсмограмм, обрабатывать и интерпретировать данные метода отраженных волн, интерпретировать метод преломленных волн. Владеть навыками расчёта и коррекции кинематических поправок.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.1</b> Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы магистратуры</p> <p><b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов</p>	<p>Интегральный прогноз свойств пласта</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать методики проведения 3D сейсморазведки, методики выделения коллекторов по геофизическим данным. Уметь обрабатывать материалы 3D сейсморазведки, оценивать свойства коллекторов, определять перспективность территории. Владеть навыками моделирования данных ГИС и 3D сейсморазведки</p>
<p><b>ПК.2.1</b> Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы магистратуры</p> <p><b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов</p>	<p>Бассейновое моделирование</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать основные понятия, принципы построения и структуру модели, определение теплового потока, кинетику. Уметь применять методы реконструкции термической истории, бекстриппинг, модель МакКензи, Владеть навыками моделирования миграции, аккумуляции, формирования ловушек.</p>
<p><b>ПК.2.1</b> Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы магистратуры</p> <p><b>ОПК.5.4</b> Осуществляет оперативное устранение нарушений производственных процессов</p>	<p>Основные принципы метода Монте-Карло</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать моделирование по методу Монте-Карло, нормальное распределение («гауссова кривая»), логнормальное распределение, равномерное распределение, треугольное распределение, PERT-распределение, дискретное распределение. Уметь определять вероятностные результаты, отображать графическое представление результатов, производить анализ чувствительности и сценариев. Владеть корреляцией исходных данных.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Основные составляющие геологической модели месторождения**

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Проверка ранее пройденных дисциплин: геофизика, палеоструктурный анализ	2.5
Проверка ранее пройденных дисциплин: историческая геология.	1.5
Проверка ранее пройденных дисциплин: учение о фациях.	1

### **Стратификация разреза по скважинным данным**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать виды данных бурения и исследований в скважинах, типизацию разрезов, свойства флюида. Уметь производить количественную интерпретацию ГИС.	10
Владеть методикой Мурамцева, навыками скважинной корреляции.	5
Уметь производить стратификацию разреза по скважинным данным.	5

### **Основные этапы обработки сейсмических данных**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать метод отраженных волн, метод преломленных волн. Уметь производить обработку сейсмограмм, обрабатывать данные метода отраженных волн	10
Владеть навыками расчёта и коррекции кинематических поправок.	5
Уметь интерпретировать данные метода отраженных волн, интерпретировать метод преломленных волн	5

### **Интегральный прогноз свойств пласта**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать методики проведения 3D сейсморазведки, методики выделения коллекторов по геофизическим данным. Уметь обрабатывать материалы 3D сейсморазведки.	10
Владеть навыками моделирования данных ГИС и 3D сейсморазведки.	5
Уметь оценивать свойства коллекторов, определять перспективность территории.	5

### **Бассейновое моделирование**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знать основные понятия, принципы построения и структуру модели, определение теплового потока, кинетику. Уметь применять методы реконструкции термической истории.	10
Владеть навыками моделирования миграции, аккумуляции, формирования ловушек.	5
Уметь применять бекстриппинг, модель МакКензи,	5

### **Основные принципы метода Монте-Карло**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знать моделирование по методу Монте-Карло, нормальное распределение («гауссова кривая»), логнормальное распределение, равномерное распределение, треугольное распределение, PERT-распределение, дискретное распределение. Уметь определять вероятностные результаты.	10
Владеть корреляцией исходных данных.	5
Уметь отображать графическое представление результатов, производить анализ чувствительности и сценариев.	5