


УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГР

 А.Ю.Дмитриев
« 28 » 08 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Геологическая интерпретация сейсмических данных

Специальность ООП: **21.05.02 «Прикладная геология»**

Специализация: **Геология нефти и газа**

Квалификация (степень): **горный инженер-геолог**

Базовый учебный план приема **2016 г.**

Курс **5**; семестр **9**;


Количество кредитов: **3**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	76
ИТОГО, ч	108


Вид промежуточной аттестации: **зачет**

Обеспечивающее подразделение **кафедра ГРПИ ИГР**

Заведующий кафедрой:

 к.г.-м.н., Р.Ю. Гаврилов

Руководитель ООП:

 к.г.-м.н., Л.А. Краснощекова

Преподаватель:

 к.г.-м.н. Т.Г. Перевертайло

2016 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю и предназначена для студентов, обучающихся по специализации «Геология нефти и газа».

Дисциплине «Геологическая интерпретация сейсмических данных» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «Структурная геология»,
- «Литология»
- «Геофизические исследования скважин»,
- «Полевая геофизика».

Содержание разделов дисциплины «Геологическая интерпретация сейсмических данных» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Основы компьютерных технологий решения геологических задач»,
- «Рациональный комплекс поисково-разведочных работ на нефть и газ»

2. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Геологическая интерпретация сейсмических данных» студенты должны знать методологические основы компьютерного моделирования; моделировать процессы осадконакопления и образования осадочных пород, моделировать петрофизические взаимосвязи; использовать автоматизированные (интегрированные) системы и прикладные пакеты программ для решения задач нефтегазовой геологии.

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» направлено на формирование у студентов следующих результатов обучения, в т.ч. в соответствии с ФГОС.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения,
которые будут получены при изучении дисциплины
«Геологическая интерпретация сейсмических данных»

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P2 (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20)	32.4	Особенности залегания углеводородов в недрах и влияние различных геолого-промысловых факторов на условия извлечения промышленных запасов углеводородов	У2.4	Интерпретировать геолого-промысловые материалы и сведения о геолого-физической характеристике и строении эксплуатационного объекта	В2.4	Методами изучения залежей углеводородов, материалами промысловой геологии для обоснования технологических процессов разработки месторождений и добычи углеводородов
P5 (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК)	35.2	Геофизические поля и методы их изучения: магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, радиометрия и ядерная геофизика	У5.2	Определять рациональный комплекс методов и современных технических средств геофизических исследований при реализации	В5.2	Осуществлять моделирование и прогнозирование геологических процессов по геофизическим данным.

				геологических и технических задач на территории исследований.		
--	--	--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие о сейсморазведке.

Лекция 1. Понятие о сейсморазведке:

Сейсморазведка, поисковая сейсморазведка, цели сейсморазведки при поисках и разведке месторождений нефти и газа. Сейсмический источник, типы сейсмических источников, сейсмический приемник, виды волн на сейсмической записи, акустическая жесткость. Виды сейсморазведки по типу съемки, сейсморазведка 2D, 3D, 4D. Вертикальное сейсмическое профилирование, сейсмокаротаж, виды сейсморазведки по условиям проведения съемки, морская сейсморазведка.

Раздел 2. Сейсморазведка в геологоразведочных работах.

Лекция 2. Полевой этап, этап обработки сейсмических материалов:

Проект на полевые работы, содержание полевых работ. Зона малых скоростей (ЗМС), зона многолетнемерзлых пород, сейсмическая трасса. Процедуры, применяемые в современном графе обработки сейсмических данных.

Лекция 3. Особенности сейсморазведочных работ на разных этапах ГРР:

Цели и задачи сейсморазведочных работ на региональном, поисково-оценочном и разведочном этапах геологоразведочных работ. Типы проведения сейсморазведочных работ в зависимости от сложности строения.

Раздел 3. Технология построения сейсмогеологической модели.

Лекция 4. Стратиграфическая привязка:

Этапы интерпретации сейсморазведочных данных, кинематическая и динамическая интерпретация сейсморазведочных данных. Цели стратиграфической привязки, необходимые данные для привязки, этапы выполнения привязки.

Лекция 5. Структурная интерпретация:

Процедуры структурной интерпретации, сейсмический горизонт (примеры), корреляция сейсмических горизонтов, факторы негативно влияющие на корреляцию горизонтов. Данные необходимые для выделения и прослеживания тектонических нарушений, признаки тектонических нарушений (примеры). Скоростная модель для структурных построений, структурные построения, методы оценки точности и надежности структурных карт, факторы, влияющие на уровень точности структурных построений. Примеры точности структурных карт для некоторых НПП РФ.

Лекция 6. Разрешающая способность сейсморазведки. Сейсмофациальный анализ:

Вертикальная разрешающая способность, предел разрешающей способности, предел способности обнаружения. Примеры вертикальной разрешенности, горизонтальная разрешающая способность, принцип Гюйгенса-Френеля.

Сейсмофациальный анализ (СФА), цели и задачи СФА, принцип работы СФА, методы СФА, примеры геологической интерпретации СФА.

Лекция 7. Атрибутный анализ:

Атрибуты сейсмической записи (АСЗ), основные динамические параметры сейсмической записи, направления использования АСЗ, основные группы сейсмических атрибутов. Мгновенные оценки параметров волн, поинтервальные динамические атрибуты, атрибуты связанные с частотными характеристиками записи, атрибуты AVO-преобразования. Пластовые петрофизические параметры полученные из акустической инверсии, примеры геологической интерпретации сейсмических атрибутов.

Лекция 8. Количественное прогнозирование ФЕС с помощью данных сейсморазведки:

Цель количественного прогнозирования, технологии выявления статистической связи между данными по скважинам и сейсмическими данными, методы компонентного и факторного анализа. Применение методов классификации. Многомерная линейная регрессия, недостатки линейных зависимостей, приемы нейросетевого моделирования, недостатки нейросетевых алгоритмов. Причины, снижающие качество атрибутивного анализа. Количественный прогноз при помощи акустической инверсии.

Лабораторные работы:

1. Пользовательский интерфейс пакета DV-Seis-Geo. Создание нового проекта Загрузка исходных данных.
2. Окно профиля. Загрузка данных 2D сейсморазведки. Визуализация.
3. Загрузка данных 3D сейсморазведки. Визуализация 3D сейсморазведки.
4. Корреляция горизонтов по профилям 2D сейсморазведки. Ручная и полуавтоматическая корреляция.
5. Интерполяция горизонтов по линиям корреляции. Визуализация горизонтов. Удаление невязок на пересечении профилей.
6. Трассирование тектонических нарушений на профилях 2D. Увязка скважинных и сейсмических данных. Расчет скоростного закона.
7. Корреляция горизонтов по данным 3D сейсморазведки. Ручная и полуавтоматическая корреляция. Построение карт по сейсмическим данным.
8. Трассирование тектонических нарушений по сейсмическим данным 3D. Расчет куба когерентности.

Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Понятие о сейсморазведке	2		2	6	10	Входной контроль
2	Сейсморазведка в геологоразведочных работах	4		4	20	24	Отчеты по лабораторным работам. Коллоквиум
3	Технология построения сейсмогеологической модели	10		10	50	70	Отчеты по лабораторным работам Контрольная работа
Зачет							
	Итого	16		16	76	108	

В результате освоения дисциплины «Геологическая интерпретация сейсмических дан» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат	Номер раздела (-ов), при изучении которого достигается результат
РД2	Обрабатывать, интерпретировать и анализировать результаты сейсморазведочных работ для описания, сравнения и классификации геологических объектов и прогнозирования их свойств.	1-3
РД5	Использовать комплекс современных технических средств геофизических исследований при поиске и разведке месторождений нефти и газа.	2, 3

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая и опережающая СР, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе с лекционным материалом, изучение и анализ литературы по заданной проблеме;
- работа с информационными ресурсами Интернета;
- опережающая самостоятельная работа по темам лабораторных занятий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- подготовка к лабораторным работам,
- подготовке к зачету.

Творческая самостоятельная работа включает¹:

- поиск, анализ, структурирование и презентации информации,
- анализ научных публикаций по определенной теме исследований,
- участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах

5.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка лабораторных работ,
- Контрольные точки
- Конференц-недели
- Участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

¹ Творческая самостоятельная работа может включать следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Таблица 3

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение лабораторных работ	P1-3
Коллоквиум	P1, 2
Контрольная работа	P2, 3
Зачет	P1-3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств²) (с примерами):

- вопросы входного контроля;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на зачет

7. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 88/од от 27.12.2013 г.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Жемжурова З.Н., Чекунова В.А., Черноглазов В.Н. Практикум по геолого-геофизическому моделированию разрабатываемых залежей нефти и газа. Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012. – 206 с.

2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка : учеб- ник для вузов: В 2 т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. Т. 1. 402 с.; Т. 2. 408 с.

Дополнительная литература

1. Нежданов А.А. Геологическая интерпретация сейсморазведочных данных. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2000. – 113 с.

2. Временные требования к представлению данных сейсморазведки в государственный банк цифровой геологической информации о недропользовании в России. РД ЦГИ-02-2000. М.: ГлавНИВЦ, 2000. – 227 с.

Internet-ресурсы:

<http://sis.slb.ru/sis/petrel/>

http://www.cge.ru/index.php?page=seisgeo01_r

² Элементы фонда оценивающих средств:

- вопросы входного контроля;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на экзамены и зачеты и др.

Используемое программное обеспечение: DV Seis-Geo (ОАО «Центральная геофизическая экспедиция»), CoreDRAW, MS Office.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Лекционная аудитория	20 корп. 321 ауд.
2	Компьютерный класс	20 корп. 402 ауд. (15 комп.)

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 21.05. 02 «Прикладная геология».

Программа одобрена на заседании кафедры ГРПИ
(протокол № 26 от «18» мая 2016 г.).

Автор(ы) к.г.-м.н. Перевертайло Т.Г.

Рецензент(ы) д.г.-м.н. Ворошилов В.Г.

