

Министерство образования и науки РФ

Российский Государственный Университет нефти и газа имени И.М. Губкина

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

профессор М.А. Силин

«___» _____ 201__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методика и техника полевых сейсморазведочных работ

Направление (специальность) подготовки

130200 — Технологии геологической разведки

Специализации:

Сейсморазведка

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Москва, 2010

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сейсморазведка является основным геофизическим методом поисков и разведки месторождений углеводородов. Сейсмические методы также находят широкое применение при поисковых работах на рудные месторождения, при инженерно-геологических и геоэкологических изысканиях, а также при глубинных исследованиях для изучения внутреннего строения Земли. Последние годы характеризуются интенсивным развитием методики и техники работ на основе многократных двух и трехмерных систем наблюдений, цифровых регистрирующих систем и новых, невзрывных способов возбуждения колебаний. Быстрый прогресс теории и практики сейсморазведки требует глубокого изучения ее основополагающих положений, современных методических и технических средств.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Методика и техника полевых сейсморазведочных работ» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин (С3) и относится к специализации «Сейсморазведка».

Дисциплина базируется на дисциплинах математического, естественно-научного цикла (С2) и цикла профессиональных дисциплин (С3) и формирует знания студентов для освоения профессиональных дисциплин (С3): «Обработка данных сейсморазведки», «Трехмерная (3D) сейсморазведка», производственных геофизических практик.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО:

обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-2);

логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);

использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-7);

саморазвивать, повышать свою квалификацию и мастерство (ОК-9);

осознавать социальную значимость своей будущей профессии, иметь высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-11);

критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-12);

самостоятельно приобретать новые знания и умения с помощью информационных технологий и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК- 2);

организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценить результаты своей деятельности; владения навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-4);

понимания значимости своей будущей специальности, ответственного отношения к своей трудовой деятельности (ПК-5);

самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, работать над междисциплинарными проектами (ПК-6);

уметь и иметь профессиональную потребность отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлять профессиональный интерес к развитию смежных областей (ПК-10);

на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) уметь выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия (ПК-11);

уметь разработать и организовать внедрение мероприятий, обеспечивающих:

- решение задач, стоящих перед коллективом в области технологий геологической разведки на наиболее высокотехнологическом уровне;

- своевременное выполнение корректировки ранее принятых технологических параметров при изменении условий производства работ;

- выполнение правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологической разведки (ПК-12);

уметь разрабатывать технологические процессы геологической разведки и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-13);

осуществлять выполнение проектов геологической разведки и управлять этими проектами (ПК-14);

разрабатывать производственные проекты для проведения геологической разведки (ПК-17);

прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку (ПК-18);

выполнять разделы проектов на технологии геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности (ПК-19);

находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-25);

понимать физическую сущность явлений, регистрируемых в сейсмических волновых полях, ставить и решать проблемы извлечения геолого-геофизической информации из волновых полей (ПСК-4.1);

решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики, иметь высокий

уровень фундаментальной подготовки (ПСК-4.2);

применять знания о современных методиках и технологиях сейсмических исследований, их возможностях и ограничениях (ПСК-4.3);

планировать сейсмические исследования на различных стадиях геологоразведочного процесса как отдельно, так и в комплексе с другими геофизическими методами (ПСК-4.4);

проектировать работы различных стадий сейсморазведочного процесса: полевые работы, обработка данных, интерпретация данных (ПСК-4.5);

применять знания о принципах работы сейсмического оборудования и оргтехники, профессионально эксплуатировать указанные средства (ПСК-4.6);

обобщать и формулировать результаты сейсмических исследований, ставить геологические задачи различных этапов работ (ПСК-4.10).

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Студент знает:

- этапность сейсморазведочных работ (ПК-5, 6);
- классификацию методов сейсморазведки (ОК-11; ПК-5; ПСК-4.3);
- перечень, функции основных подразделений сейсмической партии (ПК-6, 12, 14, 17);
- принципы проектирования систем наблюдений (ОК-2,3,7; ПК-12, 13, 14, 17, 18, 19; ПСК-4.3, 4.4, 4.5, 4.10);
- основные направления полевых сейсмических исследований (ОК-9, 11; ПК-2, 4, 10, 11, 18, 25; ПСК-4.3);
- технику и аппаратуру полевой сейсморазведки (ОК-7; ПК-11, 12; ПСК-4.3, 4.6);

- принципы возбуждения и регистрации упругих волн (ОК-2, 11, 12; ПСК-4.1, 4.2).

Студент умеет:

- понимать смысл геофизической информации, собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников и на основе собранной информации вскрывать причинно-следственные связи (ОК-2, ПК-18, 25; ПСК-4.6)

- использовать полученные знания для анализа информативности комплекса полевых сейсмических исследований в различных геолого-технологических условиях (ОК-2; ПК-5, 6, 10, 13, 14, 17; ПСК-4.3);

- оценивать состояние геофизической службы и уровень оснащенности технологиями и техникой (ОК-2; ПК-6, 10, 13, 14, 17, 18, 19; ПСК-4.3);

- оценить перспективы и готовность работать по получаемой специальности, отслеживать тенденции и направления развития полевых сейсмических исследований и эффективных технологий геологической разведки (ПК-2, 5, 10, 18; ПСК-4.3):

- учитывать геологические и технические условия выполнения геофизических измерений, грамотно проектировать технологию полевых сейсмических исследований, анализировать ход реализации требований рабочего проекта полевых сейсмических исследований (ПК-14, 17, 19, 25; ПСК-4.3, 4.4, 4.5)

Студент владеет:

- навыками проектирования работ и оптимизации комплекса методов полевых сейсмических исследований (ПК-12,18,19,25; ПСК-4.3, 4.4, 4.5);

- навыками анализа геологических, технических и технологических условий выполнения полевых сейсморазведочных работ. (ОК-2, ПК-5, 6, 10, 17).

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1		6	1 - 17	Л (34) С (34) ЛАБ (17) СР (95)	6, 10 нед. – КР зачёт, экзамен

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛАБ — лабораторный практикум, СР – самостоятельная работа, КОЛ – коллоквиумы, КР – контрольные работы.

Курс «Методика и техника полевых сейсморазведочных работ» подразделяется на следующие разделы: возбуждение волн, прием колебаний и их регистрация, методика работ, включая системы наблюдений, и перспективные направления методики и техники сейсморазведки.

Темы, разделы дисциплины	Число часов Л/С/ЛАБ	Коды компетенций	Общее количество компетенций
1. Возбуждение волн в наземной и морской сейсморазведке	10/10/6	ОК-7; ПК-5, 6, 10, 11, 12, 18; ПСК-4.1, 4.2, 4.3, 4.6	11
2. Сейсмический канал и его составляющие	10/10/7	ПК-10, 11, 12, 18;	8

		ПСК-4.1, 4.2, 4.3, 4.6	
3. Методика полевых работ	10/10/4	ОК-2, 3, 7; ПК-4, 6, 11, 13, 14, 17, 19; ПСК-4.3, 4.4, 4.5, 4.10	14
4. Перспективные направления в методике и технике сейсморазведки	4/4/0	ОК-2, 9, 11, 12; ПК-2, 25; ПСК-4.1, 4.3, 4.10	9

4.1. Содержание разделов дисциплины

4.1.1. Возбуждение волн в наземной и морской сейсморазведке

Импульсные, вибрационные и кодо-импульсные нагрузки и соответствующие им способы возбуждения колебаний.

Поведение грунтов под действием динамических нагрузок.

Взрывное возбуждение колебаний. Принципы и техника возбуждения колебаний. Оптимальные условия заложения зарядов ВВ и их выбор.

Импульсное возбуждение колебаний на суше и на море. Основные положения импульсного невзрывного возбуждения. Пульсация воздушной или газовой полости в морской сейсморазведке, повторный удар и способы ослабления его влияния на сейсмические записи.

Вибрационное возбуждение колебаний. Основные положения теории вибрационной сейсморазведки. Управляющие сигналы и их корреляционные функции. Корреляция колебаний. Параметры управляющих сигналов и способы их выбора. Линейные и нелинейные управляющие сигналы. Разрешающая способность и динамический диапазон вибрационной сейсморазведки.

Кодо-импульсное возбуждение колебаний. Теория способа. Управляющие сигналы на основе кодовых последовательностей. Корреляция колебаний.

Технические средства взрывной и невзрывной сейсморазведки. Импульсные и вибрационные источники колебаний. Типы и модификации источ-

ников и их параметры. Способы и методы контроля за работой источников.

4.1.2. Сейсмический канал и его составляющие

Сейсмоприемники. Устройство и принцип действия электродинамических сейсмоприемников. Основные параметры сейсмоприемников и способы их поверок

Приемники ускорения (акселерометры). Особенности конструкции акселерометров, их достоинства и недостатки. Сравнение приемных устройств по скорости и ускорению.

Прием колебаний в морской сейсморазведке. Шланговые и донные приемные устройства.

Регистрация колебаний. Краткая история развития отечественных приемных устройств – сейсмостанций. Принципы цифровой регистрации сигналов. Квантование и дискретизация сигналов, теорема Котельникова. Цифровые регистрирующие системы, линейные и телеметрические регистрирующие устройства. Блок-схема сейсмостанции. Основные параметры сейсмостанций и способы их поверок. Современные стандарты записи и воспроизведения сигналов.

4.1.3. Методика полевых работ

Полезные и мешающие сигналы и колебаний. Отношение сигнал/помеха, как критерий выделения полезных сигналов на фоне помех и оценки качества материалов.

Способы повышения отношения сигнал/помеха.

Выбор оптимальных условий возбуждения и приема колебаний.

Интерференционные системы: группирование источников и приемников колебаний, выбор параметров группирования; синхронное накопление сигналов, выбор числа суммируемых колебаний; способ общей глубинной площадки. Оценка эффективности интерференционных систем.

Виды съемок: региональные, поисковые и детальные работы. Плотность наблюдений при различных видах съемок. Съемки 1D, 2D, 3D и 4D.

Системы наблюдений. Изображение систем наблюдений на обобщенной плоскости. Выбор параметров систем наблюдений (расстояния между пунктами возбуждения и приема колебаний). Пространственные системы наблюдений, их назначение и особенности. Виды съемок 3D и их основные параметры. Определение размеров бина и расстояний между профилями.

Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Назначение технология, особенности возбуждения и регистрации колебаний, непродольные наблюдения.

4.1.4. Перспективные направления в методике и технике сейсморазведки

Методы обменных и поперечных волн. Способы возбуждения, приема и регистрации колебаний. Области применения этих методов сейсморазведки. Сейсмический мониторинг месторождений углеводородов.

4.2. Основные темы семинарских занятий, лабораторных практикумов

4.2.1. Возбуждение волн в наземной и морской сейсморазведке

- C1. Частотная характеристика взрывного источника.
- C2. Волны-спутники.
- C3. Выбор веса и глубины погружения заряда.
- C4. Свип-сигнал. Корреляционные функции в невзрывной сейсморазведке.
- C5. Основные параметры вибрационных источников, их допуски и контроль качества излучения.

ЛАБ1. Моделирование эффектов взрывного источника.

ЛАБ2. Моделирование виброграммы и коррелограммы.

4.2.2. Сейсмический канал и его составляющие

C6. Устройство и принцип действия электродинамических сейсмоприемни-

ков. АЧХ, ФЧХ, собственные процессы.

С7. Электромеханические аналогии.

С8. Регистрация колебаний. Квантование сигналов при регистрации сейсмических колебаний

С9. Основные параметры сейсмостанций и способы их проверок

ЛАБ3. Изучение электродинамического сейсмоприемника

4.2.3. Методика полевых работ

С10. Интерференционные системы. Оценка эффективности интерференционных систем.

С11. Метод ОСТ и подавление кратных волн

С12. Способы изображения систем наблюдений

С13. Последовательность проектирования работ 2D

ЛАБ4. Изучение интерференционных систем

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Методика и техника полевых сейсморазведочных работ» используются различные образовательные технологии: аудиторные занятия (85 часов) проводятся в виде лекций с применением ПК и компьютерного проектора; семинарские занятия и лабораторные работы включают разбор конкретных ситуаций (РКС) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, самостоятельная работа студентов (95 часов) предусматривает работу под руководством преподавателей (консультации) и выполнение домашних заданий (ДЗ) и рефератов (Р). В рамках курса предусмотрены встречи с специалистами российских научно-исследовательских и производственных организаций.

Умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины, закрепляются в ходе производственной геофизической практики. Усвоенные знания в

дальнейшем служат основой для изучения специальных дисциплин.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В ходе преподавания курса «Методика и техника полевых сейсморазведочных работ» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как: собеседования при приеме расчетных работ, коллоквиумы с обсуждением реферативных работ, контрольные работы с оценкой. По итогам обучения проводятся зачет и экзамен.

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Возбуждение волн в наземной и морской сейсморазведке

(ОК-7; ПК-5, 6, 10, 11, 12, 18; ПСК-4.1, 4.2, 4.3, 4.6)

1КВ1. На каких процессах основана сейсморазведка, что лежит в ее основе?

1КВ2. Какие нагрузки используются в сейсморазведке и что определяет их выбор?

1КВ3. Как ведут себя среды под действием нагрузок, что определяет закон Гука?

1КВ4. Чем определяются области упругих и неупругих деформаций?

1КВ5. Какие силы противодействуют внешним нагрузкам, уравнение движения?

1КВ6. Собственные и вынужденные колебания точек среды?

1КВ7. Что такое собственная и резонансная частоты и от чего они зависят?

1КВ8. Взрывное возбуждение волн и его основные параметры?

1КВ9. Основные положения теории сферического излучателя?

1КВ10. Невзрывное возбуждение волн и его особенности при генерировании волн в скважинах, на поверхности и в водной среде?

- 1КВ11. Основные исходные положения вибрационной сейсморазведки?
- 1КВ12. Что такое коррелограмма, как она вычисляется и что определяет?
- 1КВ13. В чем различие и сходство вибрационной и импульсной сейсморазведки?
- 1КВ14. В чем особенности волн, регистрируемых в сейсморазведке?
- 1КВ15. Какие управляющие сигналы используются в вибрационной сейсморазведке?
- 1КВ16. Линейные частотно-моделированные управляющие сигналы и их особенности?
- 1КВ17. Динамический диапазон и разрешающая способность вибрационной сейсморазведки?
- 1КВ18. Способы повышения динамического диапазона, сигналы со сложной огибающей?
- 1КВ19. Нелинейные частотно-модулированные сигналы и их назначение?
- 1КВ20. Импульсное невзрывное возбуждение и его основные положения?
- 1КВ21. Сходства и отличия взрывной и вибрационной сейсморазведки
- 1КВ22. Достоинства и недостатки основных способов возбуждения колебаний
- 1РКС1. Разбор результатов опытных работ по выбору оптимальных глубины погружения заряда и веса заряда.
- 1РКС2. Разбор результатов опытных работ по выбору параметров свип-сигнала.
- 1Р1. Типы и характеристики вибрационных источников.
- 1Р2. Типы и характеристики импульсных источников.
- 1Р3. Критерии оптимальности возбуждения колебаний.
- 1Р4. Сигнал «сила земли»
- 1Д31. Расчеты эффективности возбуждения колебаний в различных средах.

Раздел 2. Сейсмический канал и его составляющие

(ПК-10, 11, 12, 18; ПСК-4.1, 4.2, 4.3, 4.6)

- 2КВ1. Принципы действия и устройство приемных сейсмических устройств?
- 2КВ2. Перечислите основные характеристики приемных устройств и дайте им

характеристику

2КВ3. Какие системы регистрации волн используются в настоящее время?

2КВ4. Какова структурная схема цифровой сейсмостанции?

2КВ5. Дайте характеристику основных узлов сейсмостанции

2КВ6. Основные обязанности и компетенции оператора сейсмостанции.

2Р1. Современные телеметрические отечественные сейсмостанции

2Р2. Современные зарубежные телеметрические сейсмостанции

2Р3. Сравнительная характеристика сейсмоприёмников скорости и ускорения

2Д31. Выполнить расчет схемы сейсмоприемника на базе метода электромеханических аналогий

Раздел 3. Методика полевых работ

(ОК-2, 3, 7; ПК-4, 6, 11, 13, 14, 17, 19; ПСК-4.3, 4.4, 4.5, 4.10)

3КВ1. Дайте определение методики полевых работ.

3КВ2. На основании каких данных выбирается методика полевых работ?

3КВ3. Какие основные компоненты волнового поля имеют место при взрывном и невзрывном возбуждении колебаний?

3КВ4. В каком процентном соотношении находятся волны разных типов при невзрывном генерировании волн?

3КВ5. В чем сходство и различие волновых полей в импульсной и вибрационной сейсморазведке?

3КВ6. Как изучаются волновые поля?

3КВ7. Как определяются оптимальные условия возбуждения колебаний при взрывном, и невзрывном (импульсное и вибрационное) генерировании волн?

3КВ8. Как влияют параметры управляющих сигналов в вибрационной сейсморазведке на качество регистрируемых волн?

3КВ9. Сформулируйте основные принципы выбора параметров управляющих сигналов.

3КВ10. Для каких целей применяют группирование источников колебаний и их синхронное накопление?

ЗКВ11. Какие типы помех характерны для взрывного и невзрывного возбуждения волн?

ЗКВ12. По каким данным и формулам рассчитывают параметры группирования источников и приемников колебаний?

ЗКВ13. Что подразумевают под системой наблюдений в сейсморазведке?

ЗКВ14. Что такое обобщенная плоскость наблюдений и как на ней отображаются системы наблюдений?

ЗКВ15. Какие системы наблюдений применяются в сейсморазведке?

ЗКВ16. В чем основа метода ОСТ (ОГТ) и как определяется кратность наблюдений?

ЗКВ17. Что такое сети профилей и их основные параметры и назначения?

ЗКВ18. Какие основные этапы проведения полевых работ?

ЗКВ19. Каковы задачи каждого этапа работ?

ЗКВ20. Типовой состав полевой сейсмической партии.

ЗКВ21. Проект на проведение полевых работ, его назначение и содержание.

ЗКВ22. Какова доля сейсморазведочных исследований в общем объеме геофизических работ?

ЗКВ23. Этапы планирования и проектирования работ. Дизайн-проект.

ЗКВ24. Основные требования к технологии проведения сейсморазведочных работ

ЗР1. Методика 2D работ

ЗР2. Методика продольно-непродольного профилирования

ЗР3. Системы наблюдений площадной сейсморазведки

ЗР4. Обоснование методики полевых работ.

ЗД31. Расчет интерференционной системы для подавления заданных волн-помех

ЗД32. Расчет оптимальной системы наблюдений на базе толстослоистой сейсмогеологической модели

ЗРКС1. Технология отработки эксклюзивных зон

ЗРКС2. Основные волны-помехи при сейсмических наблюдениях.

ЗРКС3. Принципы обоснования постановки работ.

Раздел 4. Перспективные направления в методике и технике сейсморазведки

(ОК-2, 9, 11, 12; ПК-2, 25; ПСК-4.1, 4.3, 4.10)

4КВ1. Методы повышения информативности сейсмических исследований?

4КВ2. Метод обменных волн, его основные положения

4КВ3. Многокомпонентные съёмки, основная получаемая информация

4КВ4. Повышение эффективности вибросейсмических исследований.

4КВ5. 3D-сейсморазведка

4КВ6. 4D-сейсморазведка

6.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Коды компетенций	Уровень освоения	Оценочные средства		
		Уровень сформированности компетенции		
		Допороговый	Пороговый	Надпороговый
ОК-2	Знания	3КВ6	3КВ2	3КВ9
	Умения	2КВ2	2КВ1	2КВ4
	Навыки	3Д32	3Д31	3РКС1
ОК-3	Знания	3КВ18	3КВ19	3Р4
	Умения	-	-	-
	Навыки	-	-	-
ОК-7	Знания	1КВ8	3КВ20	3КВ21
	Умения	-	-	-
	Навыки	-	-	-
ОК-9	Знания	1КВ1	1КВ2	1КВ13
	Умения	-	-	-
	Навыки	-	-	-
ОК-11	Знания	2КВ3	2Р1, 2Р2	4КВ1
	Умения	-	-	-
	Навыки	-	-	-
ОК-12	Знания	3КВ5	3КВ9	4КВ4
	Умения	-	-	-
	Навыки	-	-	-

ПК-2	<i>Знания Умения Навыки</i>	1Р3 3КВ21 -	1Р1 1Д31 -	1Р2 2Д31 -
ПК-4	<i>Знания Умения Навыки</i>	2КВ1 - -	1КВ9 - -	1КВ15 - -
ПК-5	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ22 3КВ18 3Р1	3КВ23 2КВ6 3Р4	3РКС3 3КВ24 3Д32
ПК-6	<i>Знания Умения Навыки</i>	1КВ21 1КВ16 1РКС1	1КВ22 1КВ19 1РКС2	2Р3 1КВ18 3РКС1
ПК-10	<i>Знания Умения Навыки</i>	4КВ5 4КВ1 3Р1	4КВ6 4КВ4 3Р2	4КВ2 4КВ3 3Р3
ПК-11	<i>Знания Умения Навыки</i>	1КВ8 - -	1КВ11 - -	1КВ10 - -
ПК-12	<i>Знания Умения Навыки</i>	1КВ4 - 1КВ16	1КВ3 - 1КВ19	1КВ5 - 1КВ18
ПК-13	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ1 3КВ7 -	3КВ2 3КВ8 -	3КВ9 3Д32 -
ПК-14	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ3 3Р1 -	3КВ4 3Р2 -	3РКС2 3Р3 -
ПК-17	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ3 3КВ24 3Р1	3КВ4 3Р2 3Р4	3РКС2 3Р3 3Д32
ПК-18	<i>Знания Умения Навыки</i>	4КВ1 4КВ4 1РКС1	1КВ17 4КВ5 3Д32	1КВ22 4КВ6 3РКС1
ПК-19	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ3 3КВ24 3Р1	3КВ4 3Р2 3Р4	3РКС2 3Р3 3Д32
ПК-25	<i>Знания Умения Навыки</i>	3КВ6 2КВ2 3Д32	3КВ2 2КВ1 3Д31	3КВ9 2КВ4 3РКС1
ПСК-4.1	<i>Знания</i>	1КВ1	1КВ4	1КВ6

	<i>Умения</i>	-	-	-
	<i>Навыки</i>	-	-	-
ПСК-4.2	<i>Знания</i>	1КВ3	1КВ5	1КВ7
	<i>Умения</i>	-	-	-
	<i>Навыки</i>	-	-	-
ПСК-4.3	<i>Знания</i>	3КВ1	3КВ2	3КВ21
	<i>Умения</i>	3КВ21	3КВ23	3Р4
	<i>Навыки</i>	3Д32	1Д31	3Д31
ПСК-4.4	<i>Знания</i>	3КВ1	3КВ2	3КВ21
	<i>Умения</i>	3КВ21	3КВ23	3Р4
	<i>Навыки</i>	3Д32	1Д31	3Д31
ПСК-4.5	<i>Знания</i>	3КВ1	3КВ2	3КВ21
	<i>Умения</i>	3КВ21	3КВ23	3Р4
	<i>Навыки</i>	3Д32	1Д31	3Д31
ПСК-4.6	<i>Знания</i>	2КВ1	2КВ2	2КВ5
	<i>Умения</i>	1Д31	2Р1, 2Р2	2Д31
	<i>Навыки</i>	-	-	-
ПСК-4.10	<i>Знания</i>	3КВ15	3КВ7	3КВ12
	<i>Умения</i>	-	-	-
	<i>Навыки</i>	-	-	-

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка. Тверь: АИС, 2006.
2. Шерифф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. Том 1. История, теория, получение данных. М.: Мир, 1986.
3. Потапов О.А. Организация и технические средства полевых сейсморазведочных работ. М.: Недра, 1987.

б) Дополнительная литература:

1. Инструкция по сейсморазведке. Л.: Недра, 1986.
2. Притчетт У. Получение надёжных данных сейсморазведки. М.: Мир, 1999.
3. Шнеерсон М.Б. (ред.). Теория и практика наземной невзрывной сейсмо-

разведки. М.: Недра, 1998.

4. Сейсморазведка: справочник геофизика. Том 1, 2. М.: Недра, 1993.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные классы с программным обеспечением и мультимедиа-проектором.

Слайды и компьютерные презентации по различным темам дисциплины.

Сейсморегистрирующие устройства.

Сейсмограммы полевых работ при различных видах возбуждения колебаний

Программные комплексы имитации деятельности оператора сейсмической станции

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и примерной ООП ВПО по направлению 130200 «Технологии геологической разведки» и профилю «Сейсморазведка»

Авторы: проф. Шнеерсон М.Б., доц. Белоусов А.В.

Рецензент:

Программа одобрена на заседании Ученого совета РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина от _____ года, протокол № _____.