

## **Сейсморазведка**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Геофизики</b>
Учебный план	zs210503_20_ZRF20.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ
Квалификация	<b>Горный инженер - геофизик</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	<b>4</b>		<b>5</b>		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	8	8	4	8	12	16
Лабораторные	8	8	6	8	14	16
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	5,85	5,85	8,7	8,7
В том числе инт.			6	6	6	6
Итого ауд.	18,85	18,85	15,85	21,85	34,7	40,7
Контактная работа	18,85	18,85	15,85	21,85	34,7	40,7
Сам. работа	80,15	80,15	83,15	77,15	163,3	157,3
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Ознакомление студентов с физическими и теоретическими основами сейсмического метода поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, приобретение навыков работы с сейсморазведочной аппаратурой и оборудованием, с формированием у студентов представления о возможностях сейсмического метода разведки для решения геологических задач;
1.2	Закрепление представлений о связи естественных и искусственно возбуждаемых сейсмических полей, наблюдаемых на поверхности, с геологическим строением и упругими свойствами горных пород земной коры и месторождениями полезных ископаемых;
1.3	Обучение приемам работы с современными сейсмическими станциями, обработкой результатов измерений, качественной интерпретацией полученных данных, аргументированного выбора масштаба и параметров сейсмических исследований для решения поставленных геологических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Цифровая обработка сигналов
2.1.2	Разведочная геофизика
2.1.3	Теория поля
2.1.4	Теоретические основы обработки геофизической информации
2.1.5	Региональная геология (доп. главы)
2.1.6	Геотектоника
2.1.7	Физика
2.1.8	Физика горных пород
2.1.9	Введение в специализацию
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инженерная геофизика
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация в геофизике
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация в геофизике и горном деле
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация в геофизике
2.2.5	Метрология, стандартизация и сертификация в геофизике
2.2.6	Выполнение выпускной квалификационной работы
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Комплексная интерпретация геофизических данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПСК-1.2: способностью применять знания о современных методах геофизических исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Классические методы сейсморазведки
Уровень 2	Новые методы сейсморазведки
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	критически оценивать возможности метода сейсморазведки
Уровень 2	обосновано выбирать метод сейсморазведки
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами анализа комплекса сейсморазведочных методов для решения поставленной задачи
Уровень 2	методами создания комплекса сейсморазведочных методов для решения поставленной задачи
Уровень 3	*

<b>ПСК-1.4: способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	аппаратура сейсморазведки

Уровень 2	технологии сейсморазведки
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	собирать комплект аппаратуры для сейсморазведки
Уровень 2	проектировать полевые работы и граф обработки
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	реализацией методов сейсморазведки
Уровень 2	навыками обработки сейсморазведки
Уровень 3	*

**ПСК-1.7: способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	волновые уравнения
Уровень 2	виды сейсмограмм
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	рассчитывать сводный годограф
Уровень 2	вычислять синтетическую сейсмограмму
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками обработки и моделирования сейсморазведки
Уровень 2	навыками решения обратной задачи
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Классические методы сейсморазведки
3.1.2	Новые методы сейсморазведки
3.1.3	Перечень актуального сейсморазведочного оборудования
3.1.4	Возможности и наименования марок сейсморазведочного оборудования
3.1.5	формулировки прямой и обратной задачи сейсморазведки
3.1.6	Теоретическую базу решения прямых и обратных задач
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	критически оценивать возможности метода сейсморазведки
3.2.2	обосновано выбирать метод сейсморазведки
3.2.3	реализовывать регистрацию сейсмических данных
3.2.4	настраивать аппаратуру, проектировать и выполнять опытные работы
3.2.5	решать прямые и обратные задачи сейсморазведки на уровне простейших слоистых моделей
3.2.6	решать прямые и обратные задачи сейсморазведки на уровне сложных моделей
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами анализа комплекса сейсморазведочных методов для решения поставленной задачи
3.3.2	методами создания комплекса сейсморазведочных методов для решения поставленной задачи
3.3.3	базовыми навыками получения сейсмической информации
3.3.4	продвинутыми навыками настройки и регистрации сейсмической информации
3.3.5	навыками расчета и инверсии волновых полей в полуавтоматическом режиме
3.3.6	продвинутыми программными средствами расчета и инверсии волновых полей

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы сейсморазведки</b>						

1.1	Теория упругости /Лек/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Модель вещества горной
1.2	Теория колебаний /Лек/	4	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Импульсный точечный источник.
1.3	Теория волн /Лек/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Уравнения динамического равновесия
1.4	Сейсмические волны в двухслойных средах /Лек/	5	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Годограф отражённой волны для
1.5	Сейсмические волны в многослойных средах /Лек/	5	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Модель среды с неоднородной
1.6	Сейсмические волны в сложных средах /Лек/	5	4	ПСК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	4	Абсолютный и относительный градиент
1.7	Теория упругости /Лаб/	5	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Дано Идеально упругое,
1.8	Импульс сейсмической волны /Лаб/	4	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Дано Сейсмическая волна с
1.9	Поле времён и годографы /Лаб/	4	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	Дано Однородная среда с
1.10	Годографы волн в среде с одной наклонной границей /Лаб/	5	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	2	Дано Неоднородная среда,
1.11	Актуальные проблемы моделирования волновых полей /Ср/	4	80,15	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.12	Программное обеспечение полного волнового моделирования /Ср/	5	77,15	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.13	Экзамен /ИБКР/	4	2,85	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	
1.14	Экзамен /ИБКР/	5	5,85	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к экзамену  
VIII семестр

1. Модель вещества горной породы. Частицы и связи между ними.
2. Упругость. Абсолютно твёрдое, идеально упругое, неидеально упругое и неупругое тело.
3. Полный вектор смещения. Неоднородное смещение частиц как причина деформации.
4. Относительная деформация. Виды деформаций. Формулы Коши.
5. Тензор деформации.
6. Напряжение. Тензор напряжения.
7. Дилатация и давление.
8. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона.
9. Модули сдвига и всестороннего сжатия.
10. Константы Ламе.
11. Связь систем упругих модулей.
12. Закон Гука в обобщенной форме.
13. Импульсный точечный источник.
14. Силы, вызывающие колебательное движение частиц. Скорость и ускорение колебательного движения.
15. Фазы и полярность импульса. Начальная фаза, вступление.
16. Цифровая сейсмическая запись.

17. Амплитуда, циклическая и круговая частота, период. Импульс Берлаге.
18. Гармоники.
19. Прямое преобразование Фурье.
20. Амплитудный и фазовый спектр.
21. Параметры амплитудного спектра.
22. Обратное преобразование Фурье.
23. Уравнения динамического равновесия Коши.
24. Уравнения Навье-Ламе в скалярной форме.
25. Векторная форма уравнений Навье-Ламе.
26. Безвихревое поле. Продольные волны.
27. Эквиволумиальное поле. Поперечные волны.
28. Связь скорости сейсмических волн и упругих модулей. Отношение  $V_p/V_s$ .
29. Базовая сейсмическая модель.
30. Фронт и тыл волны. Принцип Гюйгенса-Френеля.
31. Поле времён. Изохроны. Истинная скорость и медленность.
32. Луч. Принцип Ферма.
33. Сферическая и плоская волны.
34. Интерференция. Когерентность волн. Полярность импульса. Конструктивность и деструктивность интерференции. Полная формулировка принципа Гюйгенса-Френеля.
35. Сейсмический профиль. Пункты возбуждения и приёма. Удаление и дистанция. Средняя точка.
36. Сейсмограммы ОСТ и ОТВ.
37. Годограф. Продольный и непродольный годографы прямой волны.
38. Кажущаяся скорость. Закон Бендорфа.
39. Энергия волны. Плотность энергии и интенсивность волны.
40. Геометрическое расхождение. Показатель расхождения.
41. Поглощение. Коэффициент, параметр и декремент поглощения. Влияние поглощения на амплитудный спектр.
42. Горизонтально-слоистые модели. Пластовая скорость. Сложность модели.
43. Виды и параметры сейсмических границ.
44. Пластовый и эффективный коэффициент поглощения.
45. Отражение и прохождение. Граничные и эффективные коэффициенты
46. Корректность прямой задачи — существование и единственность решения, устойчивость, трудоёмкость.
47. Годограф отражённой волны для горизонтальной границы. Время нормального отражения.
48. Годограф преломлённой волны для горизонтальной границы.  $t_0'$ . Начальная точка годографа преломлённой волны.
49. Годограф первых вступлений. Удаление 1-ой точки излома годографа первых вступлений.
50. Годограф отражённой волны для наклонной границы. Эхо-глубина. Мнимый источник.
51. Годограф преломлённой волны для наклонной границы. Условие существования ветви годографа преломлённой волны. Начальные точки годографа преломлённой волны в случае наклонной границы.
52. Модель среды с неоднородной покрывающей толщей. Средняя, эффективная и предельная эффективная скорость покрывающей толщи.
53. Годограф отражённой волны в многослойной горизонтально-слоистой среде.
54. Годограф преломлённой волны в многослойной горизонтально-слоистой среде
55. Кратные отражённые волны.
56. Абсолютный и относительный градиент скорости. Линейный скоростной закон.
57. Параметр луча. Форма луча волны в градиентной среде.
58. Параметрическое уравнение годографа прямой рефрагированной волны.
59. Форма годографа прямой рефрагированной волны. Связь угла входа с удалением пункта приёма.
60. Поверхностные волны. Дисперсия фазовой скорости. Поляризация поверхностных волн. Волны Лява и Рэлея.
61. Дифрагированные волны. Точки дифракции.

Примерные вопросы к экзамену  
IX семестр

1. Размерность системы наблюдений.
2. Компонентность системы наблюдений.
3. Метод ОТВ. Расстановка.
4. Зондирование и профилирование.
5. Виды 2D расстановок. Вынос.
6. Методика многократных перекрытий. Кратность.
7. Системы наблюдения МПВ.
8. Блок в 3D сейсморазведке. Вектор дистанции.
9. Кратность в 3D сейсморазведке.
10. Бин в 3D сейсморазведке.
11. Классификация сейсмических источников.
12. Взрывные источники.
13. Технология взрывного возбуждения
14. Управление параметрами взрывного возбуждения

15. Проектирование взрывного источника
16. Вибрационные источники. Управляющий сигнал
17. Частотная модуляция. ЛЧМ и НЛЧМ сигналы.
18. Спектр ЧМ сигналов. Амплитудная модуляция.
19. Пилот. Корреляция виброграмм.
20. Свойства корреляционного импульса.
21. Проектирование вибрационного источника.
22. Механические импульсные источники.
23. Электромагнитные импульсные источники.
24. Газодинамические импульсные источники.
25. Накопление и совместная работа группы источников.
26. Сейсмоприёмники.
27. Группирование приёмников. КНД.
28. Аналого-цифровое преобразование.
29. Теорема Котельникова. Антиалиасинг-фильтр.
30. Сейсморазведочные станции
31. Телеметрические сеймостанции. Полевые модули.
32. Дельта-сигма преобразование.
33. Формат SEG-Y
34. Региональная сейсморазведка.
35. Поисковая и детализационная сейсморазведка.
36. Рудная и инженерная сейсморазведка.
37. Скважинная сейсморазведка
38. Процедуры предварительной обработки
39. Статические поправки
40. Коррекция амплитуд.
41. Полосовая фильтрация.
42. Пространственно-временная фильтрация
43. Деконволюция
44. Сортировка трасс по ОСТ.
45. Скоростной анализ.
46. Кинематические поправки.
47. Суммирование, временные разрезы.
48. Коррекция поправок.
49. Миграция, глубинные разрезы.
50. Корреляция границ, стратификация.
51. Выявление разрывных нарушений.
52. Обнаружение кратных отражений.
53. Точность и разрешающая способность сейсморазведки.
54. Качественная интерпретация амплитуд.
55. ABO анализ и ПАК.

## 5.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов

IX семестр

1. Проектирование полевых детализационных работ 2D сейсморазведки МОВ-ОСТ, по вариантам заданий

## 5.3. Оценочные средства

Критерии оценки защит лабораторных работ

Оценка «5» - «отлично» — работа выполнена в полном объеме и получены правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках данной дисциплины.

Оценка «4» - «хорошо» — работа выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «3» - «удовлетворительно» — работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов расчетов. После указания преподавателя данные недочеты устранены.

Оценка «2» - «плохо» — работа выполнена в неполном объеме, например, не проведены расчеты погрешностей или проведены неправильно, многие результаты неверны, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются значительные ошибки в графических данных, расчетах. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки не устранены.

Допуском к экзамену являются все лабораторные работы аттестуемого семестра, защищенные на оценку не ниже «удовлетворительно».

Критерии оценки защит курсовых работ(проектов)

Курсовая работа(проект) может быть оценена на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка проставляется на титульном листе с подписью руководителя. Общие критерии оценки курсовой работы (проекта):

- актуальность и степень разработанности темы;
- творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
- полнота охвата литературы;
- уровень овладения методикой исследования;
- правильность и научная обоснованность выводов, практическая направленность;
- стиль изложения;
- соблюдение всех требований к оформлению курсовой работы (проекта) и сроков ее выполнения.

На «отлично» может быть оценен курсовая работ (проект) при:

- соответствии содержания заявленной теме;
- глубоком и полном раскрытии вопросов теоретической и практической части работы;
- отсутствии ошибок, неточностей, несоответствий в изложении теоретических и практических разделов;
- глубоком и полном анализе результатов курсовой работы (проекта), постановке верных выводов, указании их практического применения;
- высоком качестве оформления;
- представлении курсовой работы (проекта) в указанные руководителями сроки;
- уверенной защите курсовой работы (проекта).

На «хорошо» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- соответствии содержания заявленной теме;
- наличии небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов, исправленных самим обучающимся в ходе защиты;
- глубоком и полном анализе результатов, постановке верных выводов, указании их практического применения;
- хорошем качестве оформления курсовой работы (проекта);
- представлении курсовой работы (проекта) в указанные руководителями сроки.

На «удовлетворительно» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- соответствии содержания заявленной теме;
- недостаточно полном раскрытии вопросов теоретической или практической части;
- или при наличии ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов курсовой работы (проекта), исправленных самим обучающимся в ходе защиты;
- или при недостаточно глубоком и полном анализе результатов;
- или при небрежном оформлении курсовой работы (проекта);
- или при представлении курсовой работы (проекта) в поздние сроки;
- или при обнаружении ошибок и неточностей в ходе защиты курсовой работы (проекта).

На «неудовлетворительно» может быть оценена курсовая работа (проект) при:

- при несоответствии содержания заявленной теме;
- или при нераскрытии вопросов теоретической или практической части;
- или при наличии грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов;
- или при отсутствии анализа результатов курсовой работы (проекта);
- или при низком качестве оформления курсовой работы (проекта);
- или при представлении курсовой работы (проекта) в поздние сроки;
- или при обнаружении грубых ошибок в ходе защиты курсовой работы (проекта).

Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе (проекту), предоставляется право выбора новой темы курсовой работы (проекта) или, по решению преподавателя, доработки прежней темы и определяется новый срок для ее выполнения

#### Критерии оценки экзамена по дисциплине

Оценка «5» - «отлично» ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию обучающегося по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений. Оценка «4» - «хорошо» ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Экзамен  
Курсовой проект

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гурвич И. И., Боганик Г. Н.	Сейсмическая разведка	М.: Недра, 1980

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Романов В. В.	Инженерная сейсморазведка	М.: ЕАГЕ Геомодель, 2015
Л2.2	Романов В. В., Посеренин А. И., Мальский К. С.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2015

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.3. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГГРУ, 2011
Л3.2	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.2. Технические средства и технология [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГГРУ, 2011
Л3.3	Романов В. В.	Лабораторный практикум по курсу сейсморазведки. В 3 ч. Ч.1. Физические основы [Электронный ресурс МГРИ/Текст]	М.: РГГРУ, 2010

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Petrel	Программное обеспечение «от сейсмики до разработки» предлагает пользователям интегрированные рабочие процессы для коллективной работы, объединяющие в единую технологическую цепочку геофизику, геологию и разработку месторождений, и открывающие путь к описанию резервуаров в режиме реального времени.
6.3.1.2	Geoplat Pro-S	Программный пакет геолого-геофизической интерпретации двумерных и трехмерных сейсмических данных. Программный комплекс обеспечивает решение всех необходимых задач кинематической и динамической интерпретации.
6.3.1.3	Geoplat Pro-G	Программный комплекс, предназначенный для построения и поддержки 2D/3D геологических моделей залежей нефти и газа, а также подсчета запасов на основе интегрированной интерпретации геолого-геофизических и промысловых данных.
6.3.1.4	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.5	Windows 7	
6.3.1.6	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier	
6.3.2.6	База данных издательства Springer	

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----



6-35	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; стеллажи с геофизической аппаратурой сейсмостанции SGDSEL 1шт, бетоноскоп-1шт, геофоны-24 шт.	
6-31	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 посадочных мест 8 монблоков Prittec; , в аудитории развернута локальная сеть подключен доступ к интернет.	

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине ведётся в неучебные часы в аудиториях кафедры геофизики и библиотеке МГРИ. Обучающиеся обеспечиваются необходимым оборудованием, приборами, учебными пособиями, выходом в Internet. Самостоятельная работа сопровождается эффективным непрерывным контролем и оценкой ее результатов. Результат выполнения задания представляется в устной или письменной форме, может быть подвергнут контролю и учтен при выведении итоговой оценки по завершению изучения дисциплины.