

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии



М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Сейсмостратиграфия»

Составитель

**Ушивцева Л.Ф., к.г.-м.н., доцент, доцент
кафедры географии, картографии и геологии
Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору;
Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»**

Согласовано с работодателями:

Направление подготовки / специальность

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП

Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Год приема

2025

Курс

3

Семестр

6

Астрахань - 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Сейсмостратиграфия» являются: изучение основных представлений о методике обработки данных сейсморазведки и возможности использования материалов сейсмостратиграфии при оценке перспектив нефтегазоносности изучаемых площадей для выявления ловушек различного типа, а также определения геологического строения этих территорий при проведении ГРП. Усвоить программный материал, привить навыки самостоятельной работы с различными документами и источниками геологической информации: картами, профилями, схемами, литературными источниками и иллюстративным материалом, а также совершенствовать способности анализа прочтения геологических карт, разрезов, профилей и другой геологической документации.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): являются оценка и анализ возможностей метода сейсморазведки, расчёт литофизических и сейсмогеологических параметров изучаемого разреза и моделей перспективных горизонтов; кинематическая и динамическая привязка опорных и условных отражающих горизонтов; сейсмофациальный анализ, выделение типов сейсмофаций; составление литофизических и геологических моделей локальных сейсмофаций; построение структурных, палеогеоморфологических и седиментационных схем; прогноз типов ловушек и параметров их разреза.

Дисциплина направлена на подготовку студентов к проведению научно-исследовательских работ в области геологического моделирования с комплексным использованием данных сейсморазведки и бурения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Сейсмостратиграфия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): общая геология, литология, структурная геология, география, историческая геология, геология полезных ископаемых.

Знания: геологического строения Земли; происхождения и залегания осадочных отложений; основных тектонических элементов; возраста пород; условий залегания и формирования полезных ископаемых, задач, решаемых полевыми геофизическими методами, процесса бурения, графических материалов.

Умения: определять состав пород; сопоставлять литологию и возраст пород в соответствии со стратиграфической колонкой; сопоставлять тектонические элементы и состав пород, читать структурную карту, геологический разрез, временные и динамические разрезы.

Навыки: теоретическими знаниями для дальнейшего обучения по специальности.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): геотектоника, разработка нефтяных и газовых месторождений, нефтегазоносные бассейны мира.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) профессиональных (ПК): ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных;

ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3.	ПК-3.1 Анализ характеристик и особенностей наземных геофизических данных проекта обработки	- характеристики и особенности проведения сейсмических наземных геофизических методов исследования	-составлять схемы расстановки сейсмопрофилей, определять их плотность и время проведения работ, анализировать связи геофизических и геологических параметров с целью прогнозирования свойств горных пород	-методикой проведения и обработки данных полевых сейсмических методов исследований, выполнения корреляции и выделения аномалий геофизических полей

	ПК-3.2 Контроль качества полученных результатов применения процедур обработки наземных геофизических данных	- специализированные программные комплексы и процедуры обработки сейсмических геофизических данных, методику контроля качества данных	-оценивать и вести контроль качества первичного полевого сейсмического материала выбраковки шумов	-комплексным анализом и обобщением сейсмограмм, построением годографов
	ПК-3.3 Выполнение параметризации корреляции и выделения аномалий геофизических полей	-признаки аномалий геофизических полей, способы их выявления, приемы параметризации и визуализации	-составлять схемы корреляции, и методику обработки и перевода временных данных в масштаб глубин	- количественными - характеристиками и свойствами горных пород по наземным геофизическим данным
	ПК-3.4 Проведение процедуры согласования геофизических полей и геологической информации в масштабе глубин	- методику и ПО обработки и интерпретация наземных сейсмических данных	- оценивать качественные и количественные характеристики геофизических полей и геологической информации	-методикой обработки данных и построения графиков, карт и другой графической документации
	ПК-3.5 Анализ связей геофизических и геологических параметров с целью прогнозирования свойств горных пород	- приемы анализа и геологических и геофизических данных для установления связей с данными бурения, ГИС испытания,	- выполнять комплексный анализ данных полевых сейсмических исследований с целью прогнозирования свойств горных пород, выявления ловушек	-методикой оценки эффективности применения специализированных процедур обработки данных сейсморазведки, методикой построения карт изохрон изогипс
ПК-4	ПК-4.1. Оценка геолого-геофизической информации	-используемые типы и скорости сейсмических волн, принципы и методику обработки	- выделять регулярные волны, которые можно проследить на каждой трассе, и хаотичные наборы фаз (микросейсмы), снимать значения в метрах или километрах и время прихода на каждую трассу в секундах и миллисекундах	- методикой построения годографов, корреляционных зависимостей, временного и глубинного разрезов
	ПК-4.2. Выполнять работы по геометризации, прогнозу форм, свойств и ранжированию аномалиеобразующих геологических объектов при увязке с данными бурения	-основные параметры упругих волн, критерии выделения аномалий сейсмической записи	-приемы расчета основных величин-импеданса, скоростей, погрешностей, коэффициентов	- навыками обработки, интерпретации и увязки полученных скважинных ГИС, ВСП и бурения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	32,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	14
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	14
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	2
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	39,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося	экзамен – 6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для заочной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 6.										
Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических исследований	1	-	-	-	-	-	-	3,5	4,5	Собеседование
Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика	2	-	2	0,5	-	-	-	3,5	8	Собеседование, практическая работа
Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки. Полезные волны и помехи.	1	-	1	-	-	-	-	3,5	5,5	Собеседование, обсуждение докладов
Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи	1	-	1	-	-	-	-	3,5	5,5	Собеседование, обсуждение рефератов
Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи	2	-	1,5	0,5	-	-	-	3,5	7,5	практическая работа
Тема 6. Слоистая структура геологических тел	2	-	1,5	0,5	-	-	-	3,5	7,5	практическая работа
Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели	1	-	1	-	-	-	-	3,5	5,5	Собеседование контрольная работа
Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей	1	-	1	-	-	-	-	3,5	5,5	реферат
Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи	1		1	0,5				3,5	6	реферат
Тема 10. Метод СВАН и Анчар	1		1					3,5	5,5	Тест, доклад
Тема 11. Применение	1		1					4,75	6,75	Собеседование,

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 6.										
сейсмостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости										практическая работа
Консультации									2	
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен
ИТОГО за семестр:	14	-	12	2	-	-	2	39,75	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинар, ЛР – лабораторная работа; КР/КП – курсовая работа/курсовой проект; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-3	ПК-4	
Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических исследований –	4,5	+	+	2
Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика	8	+	+	2
Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки Полезные волны и помехи.	5,5	-	+	1
Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи	5,5	+	-	1
Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи	7,5	+	+	2
Тема 6. Слоистая структура геологических тел	7,5	+	-	1
Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели	5,5	-	+	1
Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей	5,5	-	+	1
Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи	6	+	+	2
Тема 10. Метод СВАН и Анчар	5,5	+	-	1
Тема 11. Применение сейсмостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости	6,75	+	-	1
Курсовая работа	2			2
Консультации	2			
Контроль промежуточной аттестации	0,25			
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических исследований – сейсморазведки.

Сейсмические методы разведки занимают первое место среди геофизических методов по разрешающей способности и по многообразию решаемых с помощью них геологических задач.

Поэтому они играют важнейшую роль в комплексе геолого-геофизических исследований на всех этапах и стадиях нефтегазопроисследовательских работ. На стадии региональных исследований сейсморазведку успешно используют для определения общей мощности осадочного покрова, его структурной этажности и тектонического районирования территории.

Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика. Продольные, поперечные, волны Релея волны помехи, отраженные, преломленные. Причины образования. Законы описывающие волновой процесс. Параметры волнового поля.

Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки. Полезные волны и помехи. Предварительная обработка (препроцессинг)— оперативная оценка методики полевых работ и качества полученного сейсмического материала. Стандартная, нестандартная и детальная обработка. подавление помех и извлечение сигнала с наименьшими искажениями.

Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи. Метод общей глубинной точки (МОГТ). Метод сейсмической стратиграфии. Сейсмофациальный анализ. Построение синтетических сейсмограмм или временных разрезов методами численного моделирования. Секвенс стратиграфия. Метод AVO. СВАН метод

Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Задачи сейсмостратиграфического анализа. Цель сейсмостратиграфического анализа –определение условий и обстановок осадконакопления по особенностям волновой картины на сейсмических разрезах отраженных волн. Связь между конфигурацией отражающих границ, рельефом геологических напластований, динамических характеристик с литолого-петрофизическими характеристиками и параметрами слоистости отражающих пачек. Основа сейсмоседиментационного анализа представления о «хроностратиграфической» природе отражающих границ, которые соответствуют рельефу дна бассейна осадконакопления и соответствуют времени, на котором происходит смена характера и свойств осадков. Секвенс стратиграфия.

Тема 6. Слоистая структура геологических тел

В осадочной оболочке слои могут быть выделены по возрасту, литологическому составу, гранулометрическим особенностям и любым другим признакам. Слой по сейсмическим данным может различаться скоростной или амплитудной характеристикой. Дислокации слоистой структуры. Иерархия геологических тел. Структурные элементы. Нефтегеологическое районирование. Ловушки нефти и газа

Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели

В зависимости от того или иного направления исследований могут быть использованы модели, соответствующие различным геологическим дисциплинам: тектонические, седиментационные, стратиграфические, формационные и др. Этим моделям (и дисциплинам) отвечают определенные задачи, многие из которых могут быть решены с использованием сейсморазведки. Тогда должны быть построены и соответствующие модели: сеймотектонические, сеймоседиментационные, сейсмостратиграфические, сейсμοформационные и др. Эти модели не будут равноправны. лучевой метод геометрической сейсмики.

Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей

При анализе сейсмических данных необходимо учитывать факторы, не позволяющие непосредственно связывать все особенности реальных волновых полей с особенностями геологического строения. Каждая из сейсмических волн обладает определенной длительностью во времени, составляющей от нескольких сотых до нескольких десятых долей секунды. Волны от разных геологических границ, отличающиеся временами прихода на величину, меньшую их длительности, образуют интерференционное колебание.

Форма, длительность, интенсивность и другие особенности полупериодов («фаз») этого колебания сложным образом зависят от взаимного положения границ, формирующих суммарное отражение, от скоростей и плотностей отдельных пропластков.

Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи- изучение и интерпретация изменений амплитуд отражений в зависимости от угла отражения. Применения AVO в сейсмостратиграфии: определение амплитудных аномалий, обнаружение газовых залежей, зон трещиноватости пород и коррекция амплитуд отражённых волн за нормальное падение, определение амплитудных аномалий, связанных с газовыми залежами в терригенных разрезах. Разделение отложений продуктивных пластов по литологии, пористости, проницаемости, нефте- или водонасыщению. Особенности AVO-анализа.

Тема 10. Метод СВАН и Анчар. Метод СВАН - выявление тонкой внутренней структуры и прогнозирование вещественного состава формационных объектов разного масштаба и ранга, выявление циклической структуры изучаемой толщи, выделение и прослеживание перерывов осадконакопления, картирование стратиграфических несогласий, локальных геологических тел, уточнение корреляции сейсмических горизонтов. Технология АНЧАР: позволяет прогнозировать наличие нефти и газа до глубин более 6 км, в неструктурных ловушках, а также в других сложных малоамплитудных и малоразмерных ловушках, используется в сложных сейсмогеологических условиях (соляно-купольная тектоника, транзитные зоны и другие), применяется для прогнозирования ловушек углеводородов.

Тема 11. Применение сейсмостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости. Выделение сейсмостратиграфических комплексов, детальная корреляция волн внутри сейсмокомплексов, интерпретация материалов ГИС, построение литолого-фациальных схем, реконструкция условий осадконакоплений, прогноз зон развития коллекторов, прогнозирования залежей углеводородов в неструктурных ловушках.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В рамках изучения дисциплины «Сейсмостратиграфия» предусмотрены следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, выполнение самостоятельной работы.

Подготовка к лекциям, практическим (семинарским) занятиям, собеседованию

Проведение лекций в инновационных (активных, интерактивных) формах требует специальной подготовки обучающихся для их привлечения к общению и активному восприятию материала. Самостоятельная работа должна вестись по заранее подготовленным преподавателем планам, заданиям, рекомендациям.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете. Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Наряду с семинарами, важное значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия. Они имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания представляют собой образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.

Практические занятия - это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений и навыков для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины. Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания

Направленность практического занятия заключается в том, чтобы обучающиеся на основе полученных теоретических знаний освоили способы применения их на практике. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия студенты выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических	3,5	Составить конспект. Подготовиться к устному собеседованию.

исследований –		
Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика	3,5	Подготовиться к устному собеседованию, выполнение практической работы
Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки Полезные волны и помехи.	3,5	Выполнение практической работы , обсуждение темы и докладов
Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи	3,5	Составить конспект. Подготовиться к устному собеседованию, заслушивание и обсуждение рефератов
Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи	3,5	Выполнение и защита практической работы
Тема 6. Слоистая структура геологических тел	3,5	Выполнение и защита практической работы
Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели	3,5	Составить конспект. Подготовиться к устному собеседованию и контрольной работе. Повторить все темы.
Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей	3,5	Подготовка, заслушивание и обсуждение рефератов
Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи	3,5	Подготовка, заслушивание и обсуждение рефератов
Тема 10. Метод СВАН и Анчар	3,5	Выполнение теста, подготовка и обсуждение доклада
Тема 11. Применение сейсмостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости	4,75	Подготовка к устному собеседованию, выполнение практической работы

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля)

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы.

Написание рефератов, докладов

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Для подготовки письменных работ обучающемуся предоставляется рабочая программа со списком тем, списком обязательной и дополнительной литературы; методические рекомендации по их подготовке и оформлению.

Выполнение курсовой работы

Курсовая работа – самостоятельное научно-практическое исследование, направленное на творческое освоение базовых и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. В ходе подготовки курсовой работы обучающиеся приобретают навыки работы с научной, учебной и специальной литературой, документами, справочными и архивными материалами; овладевают методами поисковой деятельности, обработки, обобщения и анализа информации; развивают знания по предмету и расширяют общий кругозор; решают практические задачи на основе теоретических знаний; активизируют самостоятельную работу и творческое мышление.

Минимально объем курсовой работы – 25 страниц (25 тыс. печатных знаков); время, отводимое на ее написание – от 1-2 месяцев. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность.

При написании курсовой работы обучающийся должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. Во введении автор кратко обосновывает актуальность темы, формулирует цель и задачи работы, её структуру, и даёт обзор использованной литературы.

В основной части раскрывается сущность выбранной темы; основная часть может состоять из двух или более глав (разделов); в конце каждого раздела делаются краткие выводы. В заключении подводятся итог выполненной работы и делаются общие выводы. В списке использованной литературы указываются все публикации, которыми пользовался автор. Содержание работы может иллюстрироваться приложениями.

При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности могут контролироваться следующие компетенции (их составляющие):

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических исследований –	<i>Вводная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос,</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки Полезные волны и помехи.	<i>Лекция ознакомительная</i>	<i>Выполнение практической работы, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи	<i>Лекция - диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение рефератов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи	<i>Лекция с практическим заданием</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Слоистая структура геологических тел	<i>Лекция ознакомительная</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели	<i>Лекция ознакомительная</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей	<i>Лекция обсуждение</i>	<i>Обсуждение рефератов</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи	<i>Тематическая лекция</i>	<i>Обсуждение рефератов</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 10. Метод СВАН и Анчар	<i>Лекция сообщение</i>	<i>Тестирование, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 11. Применение сейсмостратиграфии для	<i>Заключительная лекция</i>	<i>Опрос практическая работа</i>	<i>Не предусмотрена</i>

прогноза геологического разреза, создания литолого- фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости			
--	--	--	--

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Сейсмостратиграфия*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических исследований –	ПК-3, ПК-4	Собеседование
Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика	ПК-3, ПК-4	Собеседование, практическая работа
Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки Полезные волны и помехи.	ПК-3, ПК-4	практическая работа, обсуждение докладов
Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи	ПК-3, ПК-4	Собеседование, обсуждение рефератов
Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи	ПК-3, ПК-4	практическая работа
Тема 6. Слоистая структура геологических тел	ПК-3, ПК-4	практическая работа
Тема 7. Геофизические (сейсмические)	ПК-3, ПК-4	Собеседование

модели		контрольная работа
Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей	ПК-3, ПК-4	Реферат, проект
Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи	ПК-3, ПК-4	реферат
Тема 10. Метод СВАН и Анчар	ПК-3, ПК-4	Тест, доклад
Тема 11. Применение сейсмостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неанти-клинального типа и зон трещиноватости	ПК-3, ПК-4	Собеседование, практическая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Общие положения метода полевых геофизических сейсмических исследований

Вопросы для собеседования

1. Каковы физические основы сейсмических методов и благоприятные геологические условия ее проведения?
2. Разновидности сейсмических методов
3. Назовите основной метод сейсморазведки, возможности и направления его использования.
4. При решении каких задач, в сейсморазведке применяется метод ВСП?
5. Задачи решаемые сейсмостратиграфией

Тема 2. Типы упругих волн и их характеристика.

Вопросы для собеседования

1. Преломление и отражение упругих волн. Закон отражения
2. Продольные и поперечные волны
3. Виды и способы определения сейсмических скоростей
4. Волны полезные и волны помехи
5. Поверхностные и сферические волны.
6. Параметры, описывающие волновой процесс.
7. Виды сейсморазведки по величине частот колебания
8. Фронт волны, амплитуда, период, длина.

Практическая работа 1,2. Отражающие горизонты

Задание 1. Представить в виде таблицы основные отражающие горизонты геологического разреза юго-западной части Прикаспия и их стратиграфическую приуроченность.

Задание 2. Работа с сейсмограммами, структурными и временными картами и разрезами.

Тема 3. Обработка полевого материала сейсморазведки Полезные волны и помехи

Темы для доклада.

1. Сейсморазведка и ее роль в изучении геологического строения территорий.
2. Морская сейсморазведка.
3. Роль сейсморазведки в изучении неантиклинальных ловушек.
4. Роль сейсморазведки в изучении рифов.
5. Полезные волны и помехи
6. Виды обработки первичного сейсмического материала
7. Определение качественных и количественных параметров
8. Предварительная обработка (препроцессинг)-цели и задачи
9. Стандартная, нестандартная и детальная обработка

Практическая работа.

Задание 1. Определить скоростные характеристики и плотность пород осадочного чехла Астраханского региона.

Задание 2. Рассчитать акустическую жесткость пород осадочного чехла, используя данные задания 1.

Тема 4. Методы сейсмостратиграфии, сущность цели и решаемые задачи.

Темы рефератов и вопросы собеседования:

1. Метод общей глубинной точки (МОГТ).

2. Метод сейсмической стратиграфии
3. Сейсморазведка- сущность и решаемые задачи.
4. Построение синтетических сейсмограмм или временных разрезов методами численного моделирования
5. Методика проведения полевых сейсмических работ
6. Метод МОВ
7. МПВ
8. Вертикальное сейсмическое профилирование

Тема 5. Сейсмостратиграфический анализ. Секвенс стратиграфия. Задачи

Вопросы для собеседования

1. Сущность и решаемые задачи сейсмостратиграфического анализа
2. Какова цель сейсмостратиграфического анализа.
3. Что необходимо для анализа условий седиментации?
4. Какие существуют стадии сейсмостратиграфического анализа?
5. Какие задачи решаются на региональной стадии?
6. Что является заключительным этапом региональной интерпретации?
7. Какие задачи решаются на детальной стадии?

Практическая работа. Результаты сейсморазведочных работ на Астраханском своде

Задание 1. Проанализировать результаты сейсморазведочных работ на Астраханском своде за последние 5 лет.

2. Выявить основные задачи, которые были решены на региональной и детальной стадиях.
3. Перспективные объекты, подготовленные в процессе проведения сейсморазведочных работ.

Задание 2. Работа с сейсмофациальными разрезами- выделение сейсмофациальных комплексов и их стратиграфическая приуроченность.

Тема 6. Слоистая структура геологических тел

Вопросы для собеседования

1. Слоистая структура геологических тел
2. Дислокации слоистой структуры
3. Иерархия геологических тел. Структурные элементы
4. Нефтегеологическое районирование
5. Ловушки нефти и газа

Практическая работа. Типы слоистых структур

Задание 1. Изобразить графически типы слоистых структур

Задание 2. Выделить слоистые структуры геологических тел (на примере Астраханского ГКМ).

Тема доклада

Сопоставление фактических геологических данных по бурению и материалов сейсморазведки при

Тема 7. Геофизические (сейсмические) модели

Вопросы для собеседования и контрольной работы

1. Какие модели используются при интерпретации сейсмических данных?
2. Какие факторы находят отображение в сейсмических полях?
3. Какие модели являются базовыми моделями?
4. Назовите основные характеристики геологических структурно-формационных моделей.
5. Перечислите основные уровни сейсмомоделирования.

6. Чему отвечает последовательность решения обратных задач сейсморазведки?
7. Расскажите о структурно-формационной интерпретации. Приведите примеры иерархии формационных объектов.
8. Назовите основными результатами СФИ.
9. Виды моделей слоистых сред
10. Горизонтально-слоистая модель среды
11. Модель слоисто-непрерывной среды
12. Модель анизотропной и изотропной среды
13. Перечислите этапы сейсмоформационного анализа.
14. Назовите, какие графические материалы являются основными результатами сейсмоформационного анализа.

Тема 8. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей

Вопросы для собеседования

1. Перечислите факторы, которые необходимо учитывать при анализе сейсмических данных.
2. Что является основной целью обработки?
3. Какие факторы относятся к геологическим условиям формирования?
4. Как постседиментационные процессы влияют на распределение параметров в разрезе?

Тема рефератов

1. Этапы сейсмоформационного анализа.
2. Выделение перспективных объектов по результатам сейсмофациального анализа.
3. Виды интерпретационных моделей.
4. Связь особенностей реальных волновых полей с фактическим геологическим строением.
5. Параметры сейсмических волн – длительность во времени, время прихода, интерференционное колебание.
6. Зависимость формы, длительности, интенсивности и полупериодов («фаз») колебания от взаимного положения границ, скоростей и плотностей отдельных пропластков.

Тема 9. Метод AVO. Цели и задачи

Тема рефератов

1. Цели и задачи метода AVO
2. Применения AVO в сейсмостратиграфии
3. Обнаружение газовых залежей, зон трещиноватости пород
4. Определение амплитудных аномалий, связанных с газовыми залежами в терригенных разрезах
5. Обнаружение газовых залежей, зон трещиноватости пород
6. Разделение отложений продуктивных пластов по литологии, пористости, проницаемости, нефте- или водонасыщению.
7. Особенности AVO-анализа.

Темы проектов

1. Методика и системы наблюдений при проведении сейсморазведки на суше и в море.
2. Интерпретация данных сейсморазведки для выделения клиноформных структур.
3. Современные достижения в области развития сейсморазведки.

Тема 10. Метод СВАН и Анчар.

Тема докладов:

1. Цели и задачи метода СВАН
2. Прогнозирование вещественного состава формационных объектов разного масштаба и ранга.

3. Выявление циклической структуры изучаемой толщи
4. Выделение и прослеживание перерывов осадконакопления
5. картирование стратиграфических несогласий, локальных геологических тел
6. Технология и задачи АНЧАР
7. Прогнозирование наличия нефти и газа в сложных сейсмогеологических условиях (соляно-купольная тектоника, транзитные зоны и другие)
8. Прогнозирование залежей углеводородов в неструктурных и сложных малоамплитудных и малоразмерных ловушках.

Тестовые задания.

1. Какие волны изменения формы тела:
 - Продольные
 - Поперечные
 - Сферические
 - Поверхностные
2. Какие волны образуются на границе свободной поверхности
 - Продольные
 - Поперечные
 - Сферические
 - Поверхностные
3. При частоте частоты свыше 100 Гц сейсморазведка относится к
 - Низкочастотной
 - Высокочастотной
 - Среднечастотной
 - Нормально частотной
4. Какие волны вызывают деформации объёма
 - Продольные
 - Поперечные
 - Сферические
 - Поверхностные
5. Дайте расшифровку аббревиатур
 - МОВ-
 - МПВ-
 - МОГТ-
 - ВСП-
6. Связь между напряжением и деформацией обеспечивается с помощью закона
 - Ома
 - Гука
 - Юнга
 - Ньютона
7. Кайте определение. Временем первого вступления волны называется
8. Коэффициент отражения может меняться от
 - 0 до 1
 - 1 до 2
 - 1 до 1
 - 2 до 2
9. Средняя плотность Земли равна:
 - 2.67 г/см³
 - 5.52 г/см³
 - 2,3 г/см³

12 г/см³

10. Истинной скоростью сейсмической волны называется
 - скорость в бесконечно малом объеме среды
 - отношение суммы мощностей слоев к сумме времен пробега волны в каждом слое
 - скорость на некотором интервале глубин
 - скорость в некотором слое горных пород
11. График зависимости времени прихода волны от координаты геофона, регистрирующего эту волну, носит название
 - Сейсмотрасса
 - Годограф
 - Сейсмограмма
 - Сейсмопрофиль
12. Углы падения и отражения (углы между соответственно падающей и отраженной волной и нормалью, проведенной в точку падения) равны это закон:
 - Ферма
 - Гюйгенса
 - Снеллиуса
 - Бендорфа

Тема 11. Применение сеймостратиграфии для прогноза геологического разреза, создания литолого-фациальной модели, выявления ловушек неантиклинального типа и зон трещиноватости

Вопросы для собеседования

1. Методы изучения сейсмических комплексов.
2. Роль сейсморазведки в изучении тектонических нарушений.
3. Тектонические движения и их роль в формировании горных пород.
4. Понятие о фациях. Методы их изучения.
5. Понятие о формациях. Методы их изучения.
6. Анализ сейсмофаций.
7. Литолого-фациальные карты и разрезы
8. Временной и глубинный разрезы
9. Карта изохрон и изогипс-различие
10. Структурные ловушки углеводородов. Их интерпретация по данным сейсморазведки

Практическая работа. Прогноз геологического разреза

Задание. Дать прогноз геологического разреза скважины №1, заложение которой прогнозируется на сейсмопрофиле 15.1.87. Представить в виде таблицы: стратиграфический индекс, глубина вскрытия и мощность.

Темы курсовых работ:

11. Значение нефтегеологического районирования при проведении сейсморазведочных работ.
12. Структурные формы осадочной толщи земной коры. Слой и пласт.
13. Дислокации горных пород.
14. Методы изучения сейсмических комплексов.
15. Роль сейсморазведки в изучении тектонических нарушений.
16. Тектонические движения и их роль в формировании горных пород.
17. Понятие о фациях. Методы их изучения.
18. Понятие о формациях. Методы их изучения.
19. Анализ сейсмофаций.

20. Структурные ловушки углеводородов. Их интерпретация по данным сейсморазведки.
21. Методы для обработки сейсмических данных.
22. Породы-коллекторы.
23. Формации платформенных областей.
24. Формации геосинклинальных областей.
25. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки
26. Факторы, определяющие петрофизические свойства пород
27. Малоглубинная сейсморазведка
28. Сейсмофациальный анализ
29. Метод AVO и Анчар- технология и решаемые задачи
30. СВАН анализ-сущность и задачи
31. Применение учения о формациях в геологии и геофизике
32. Роль сейсморазведки при поисках нефти и газа
33. Условия образования и общая характеристика осадочных формаций
34. Геологические процессы и их влияние на образование пород-коллекторов
35. Породы-флюидоупоры
36. Иерархия геологических тел. Структурные элементы
37. Осадочные горные породы
38. Природные резервуары
39. Неантиклинальные ловушки углеводородов. Их интерпретация по данным сейсморазведки

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

13. Каковы физические основы и разновидности сейсмических методов и благоприятные геологические условия ее проведения?
14. Назовите основной метод сейсморазведки, возможности и направления его использования.
15. При решении, каких задач, в сейсморазведке применяется метод ВСП?
16. Какова цель сейсмостратиграфического анализа.
17. Что необходимо для анализа условий седиментации?
18. Какие существуют стадии сейсмостратиграфического анализа?
19. Какие задачи решаются на региональной стадии?
20. Что является заключительным этапом региональной интерпретации?
21. Какие задачи решаются на детальной стадии?
22. Что называется слоем?
23. Как выделяется слой в осадочной оболочке?
24. Дайте характеристику слою
25. Что такое пласт?
26. Дайте определение слоистости.
27. С чем связан миграционный тип слоистости?
28. С чем связан мутационный тип слоистости?
29. Какие типы слоистости выделяются?
30. Что такое толщи? Приведите примеры
31. Какие виды несогласий выделяются в сейсмостратиграфии?
32. Дайте определение и характеристику фациям.
33. Назовите важнейшие фациальные признаки
34. Дайте определение и характеристику формациям.
35. Приведите примеры формаций для платформенных и геосинклинальных областей.
36. Сейсморазведка и ее роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа.
37. Основные методы сейсморазведки.
38. Вертикальное сейсмическое профилирование.

39. Цель и основы сейсмостратиграфического анализа.
40. Анализ условий седиментации при исследованиях в конкретных регионах.
41. Теоретическая основа сейсмостратиграфического анализа.
42. Региональная стадия сейсмостратиграфического анализа.
43. Детальная стадия сейсмостратиграфического анализа.
44. Слои и пласты в осадочных породах.
45. Слоистость и перерывы в осадконакоплении.
46. Дислокации слоистой структуры.
47. Классификация складок по В. В. Белоусову.
48. Иерархия геологических тел.
49. Метод AVO и Анчар- технология и решаемые задачи
50. СВАН анализ-сущность и задачи
51. Нефтегеологическое районирование.
52. Ловушки нефти и газа, методика их изучения методами сейсмостратиграфии.
53. Соотношение между геологическими и сейсмическими структурно-формационными моделями.
54. Структурно-формационные модели и три уровня сейсмо моделирования.
55. Факторы, определяющие петрофизические свойства пород: минеральный состав, наличие трещин, уплотнение с глубиной.
56. Факторы, определяющие петрофизические свойства пород: термодинамические условия, глубина залегания пород, условия формирования (генезис).
57. Факторы, определяющие петрофизические свойства пород: возраст пород. Нормальные и аномальные условия развития.
58. Физические характеристики геологических формаций
59. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей: ограниченная вертикальная разрешенность.
60. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей: горизонтальная разрешенность.
61. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей: усреднение свойств среды в процессе распространения волны.
62. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей: боковой снос, волны-помехи, погрешности методики наблюдений и обработки.
63. Факторы, определяющие тип интерпретационных моделей: геологические условия формирования.
64. Разновидности методических приёмов использования сейсмостратиграфии при проведении геологоразведочных работ.
65. Термины: «локальная и региональная сейсмофация, модели и сейсмические горизонты».
66. Сейсмостратиграфия и методы оценки перспектив нефтегазоносности.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных				
1.	Задание закрытого типа	Сейсморазведка основана на регистрации: А) Искусственно возбуждаемых упругих волн Б) Аномалий геомагнитного поля В) Силы упругости	А	1
2.		Выделяют следующие этапы	Б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		сейсмических работ: А) Региональные и промежуточные Б) Региональные, поисковые и детальные В) Основные и промежуточные		
3.		Сейсморазведка изучает: А) Глубинное строение Земли Б) Силу тяжести горных пород В) Строение мантии и ядра земли	А	1
4.		Фация - это: А) Условия образования вещества Б) Совокупность признаков, определяющих условия образования вещества В) Порода образованная при определенных тектонических условиях	Б	1
5.		Вторичные волны бывают: А) Отраженные, проходящие и преломленные Б) Сейсмические В) Отраженные	А	1
6.	Задание открытого типа	Важнейшие фациальные признаки слоя и пласта - это...?	литологические особенности состава и структура вещества	3-5
7.		Верхняя геологическая оболочка Земли состоит из...?	формаций и формационных комплексов и зон	3-5
8.		Слой по сейсмическим данным может различаться...?	скоростной и амплитудной характеристиками	3-5
9.		Слоистость может быть...?	миграционная и мутационная	3-5
10.		Скорости распространения упругих волн зависят от...?	глубины залегания, минерального состава и трещиноватости	3-5
ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных				
11.	Задание закрытого типа	Первичный полевой материал сейсморазведки – это: А) Сейсмоприемник Б) Сейсмограммы В) Сейсмокосы	Б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
12.		Чередование пластов и слоев - это: А) Слоистость Б) Деформации В) Фации	А	1
13.		Формации, сменяющие друг друга в разрезе, образуют: А) Вертикальный формационный ряд Б) Вертикальный и горизонтальный формационные ряды В) Платформенные и геосинклинальные ряды	Б	1
14.		Несогласия могут быть: А) Стратиграфическими и угловыми Б) Антиклинальными и синклинальными В) Прямыми и угловыми	А	1
15.		Формация может быть: А) Крупнозернистой, среднезернистой и мелкозернистой Б) Она объединяет породы нескольких видов В) Монопородной или объединять породы нескольких видов	В	1
16.	Задание открытого типа	Слоем называется...?	часть геологического пространства, имеющая плоскую форму и большую протяженность	3-5
17.		Пласт характеризуется...?	однородным литологическим составом на всем своем протяжении	3-5
18.		По соотношению слоев между собой выделяют слоистость...?	параллельную, косую, волнистую и линзовидную	3-5
19.		Слои и пласты по особенностям строения, закономерностям чередования объединяются...?	в циклы и ритмы, пачки и комплексы	3-5
20.		Формация - это...?	комплекс фаций осадочных толщ, образованных на определенной стадии геотектонического цикла	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен**, балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Развернутый ответ на вопросы темы	11/2	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Участие в общегрупповом обсуждении вопросов по определенной теме	11/2	20	
Всего			40	
Блок бонусов				
1.	Посещение аудиторных занятий	0,2 балла за занятие	5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях	0,2 балла за занятие	5	
Всего			10	
Дополнительный блок				
3.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	

Технологическая карта рейтинговых баллов по курсовой работе

Этапы выполнения курсовой работы	Виды деятельности	Рейтинговый балл
1. Подготовительный	1.1. Выбор и согласование темы с преподавателем	1
	1.2. Обоснование актуальности выбранной темы	
	1.3. Подготовка и составление плана работы (определение объекта, предмета, цели и задач исследования)	2
	1.4. Согласование плана работы с преподавателем	
1.5. Подбор и изучение источников учебной и научной литературы, составление списка литературы		7
	1.6. Конспектирование, систематизация и анализ источников литературы	
2. Основной	2.1. Определение цели исследования и формулировка подлежащих решению в процессе ее достижения промежуточных задач 2.2. Теоретическое осмысление проблемы и изложение фактического материала	30
3. Заключительный	3.1. Оформление работы с учетом требований научного оформления	5
	3.2. Подготовка доклада и презентации	5
	3.3. Предоставление завершенной и полностью оформленной курсовой работы преподавателю	-
	3.4. Устранение замечаний преподавателя	-
<i>Итого по текущему контролю этапов</i>		50
Защита курсовой работы		50
<i>Всего по курсовой работе</i>		100

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Геология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров - Минск : Выш. шк., 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850626516.html>
2. Комплексирование нефтегазопроисковых методов [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 2 ч. / Прозорова Г.Н. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927509034.html>
3. Бондарев, В.И. Сейсморазведка : доп. УМО М-ва образования и науки РФ по образованию в области прикладной геологии в качестве учебника по дисциплине "Сейсморазведка" для студентов вузов ... по специальности - "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления - "Технологии геологической разведки" - Екатеринбург : УГГУ, 2007. - 690 с. - (Федеральное агентство по образованию. ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-т"). - 1500-00.

8.2. Дополнительная литература:

1. Ярославцев А.Г., Совершенствование графа цифровой обработки сейсморазведочных данных для территорий с повышенной природно-техногенной нагрузкой [Электронный ресурс] / Ярославцев А.Г., Жикин А.А., Санфиоров И.А., Туманов В.В., Сухина Е.В. - М. : Горная книга, 2013. - 24 с. - ISBN 0236-1493-2013-86 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-86.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В учебном процессе используются учебные геологические и тектонические карты и альбомы, на основе которых делается описание геологического строения и полезных ископаемых конкретных территорий.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).