

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт морской геологии и геофизики
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ИМГиГ ДВО РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМГиГ ДВО РАН
д.ф.-м.н.
Л.М. Богомолов

" 20 " августа 2019 г.

ПРИНЯТО
Учёным советом ИМГиГ ДВО РАН
Протокол № 3 от 04.04.2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **«Геофизика, геофизические методы поисков полезных**
ископаемых»
по образовательным программам высшего образования –
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки:
05.06.01 «Науки о Земле»
Направленность подготовки:
Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная, заочная

Южно-Сахалинск
2019

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых»

Формируемые компетенции

ОПК – 1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области Наук о Земле с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области разведочной геофизики полезных ископаемых, инженерной геофизики	отсутствие знаний	имеет фрагментарные представления об основных тенденциях в исследуемой области знаний	имеет общие представления о направлениях развития науки и техники в соответствующей области знаний, дающие общее представление для решения поставленной научной задачи	имеет сформированные представления об основных направлениях и достижениях в соответствующей области знаний и требованиях к научным подходам и методам решения поставленных задач	знает основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в соответствующей области науки, имеет сформированное представление о целях и задачах поставленного научного эксперимента
Умеет: определять цели исследований, ставить задачи и проводить научные эксперименты в области разведочной геофизики полезных ископаемых, инженерной геофизики	отсутствие умений	в общих чертах формулировать задачи исследований; осуществлять подбор методов и методик, необходимых для проведения научных экспериментов	имеет отдельные знания при постановке научной задачи, и определении ее актуальности; умеет обосновать и выбирать несложные методики проведения научных экспериментов с учетом специфики поставленной задачи	в целом умеет успешно, но не системно, осуществлять постановку научной задачи и проводить научные эксперименты на основе апробированных методик с целью получения положенных результатов	сформулированное умение ставить и решать цели и задачи исследований, разрабатывать и апробировать новые методики исследований; готовить и проводить эксперименты в соответствующей области знаний
Владеет: методологией теоретических исследований, методами научного поиска, планирования и проведения экспериментов, научного моделирования и	не владеет	навыками теоретических исследований и общими методами научного поиска; не имеет системных знаний в области	частично владеет основными методами научного поиска и математического анализа в соответствующей области знаний; имеет общее представление о методах	успешно владеет методами научного поиска, теоретических и экспериментальных исследований, научного моделирования и системного анализа в рамках поставленной	владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований, научного поиска, научного моделирования и системного анализа в соответствующей области знаний

системного анализа		экспериментальных исследований и представлении результатов научного эксперимента	моделирования и системного анализа в сфере безопасности	задачи	
Шкала оценивания	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-1 Способность применять на практике знания по геофизическим методам при поисках различных полезных ископаемых и геологическому строению соответствующих месторождений, обрабатывать данные полевых наблюдений, проводить их интерпретацию, обобщать полученные результаты после интерпретации материалов, формулировать выводы и практические рекомендации по совершенствованию проводимых исследований

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач	Сформированные систематические знания методов научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач

<p>Умеет: обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, проводить их интерпретацию, обобщать полученные результаты после интерпретации материалов, анализировать альтернативные варианты решения, формулировать выводы и практические рекомендации по совершенствованию проводимых исследований</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, ошибочный выбор направления интерпретации, ошибочное формулирование выводов по результатам исследований</p>	<p>В целом успешно освоенное умение обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, выполнение интерпретации без учета анализа (с некорректным анализом) альтернативных решений, обобщение полученных результатов после интерпретации материалов и формулирование выводов не соответствующих поставленной цели исследований</p>	<p>В целом успешно освоенное умение обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, содержащее отдельные пробелы умение проводить интерпретацию с анализом альтернативных вариантов решения, обобщать полученные после интерпретации результаты и формулировать выводы по применению результатов исследований</p>	<p>Сформированное умение обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, проводить интерпретацию материалов с анализом альтернативных вариантов решения, обобщать полученные после интерпретации результаты, формулировать выводы и практические рекомендации по результатам исследований</p>
<p>Владеет: навыками проведения полевых работ, методами научного поиска, планирования и проведения геофизических исследований при поисках полезных ископаемых, математического и физического моделирования</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков проведения полевых работ, методы научного поиска не имеют системного характера, общие представления о математическом и физическом моделировании</p>	<p>Владеет основными навыками проведения полевых работ, основами научного поиска, имеет представление о методах математического и физического моделирования</p>	<p>Владеет навыками проведения полевых работ, методами научного поиска, планирования и проведения геофизических исследований при поисках полезных ископаемых, математического и физического моделирования в рамках отдельной поставленной задачи</p>	<p>Владеет навыками проведения полевых работ, методами научного поиска, планирования и проведения геофизических исследований, математического и физического моделирования в области геофизических исследований при поисках полезных ископаемых</p>

ПК-3 Готовность совершенствовать и разрабатывать современные методы и методики экспедиционных и полевых работ

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: принципы планирования экспедиционных и полевых работ	отсутствие знаний	фрагментарные представления о плане экспедиционных и полевых работ	Нечеткие представления о способах планирования экспедиционных и полевых работ	Неглубоко сформированные представления о способах планирования экспедиционных и полевых работ	Полностью сформированные представления о принципах экспедиционных и полевых работ
Умеет: руководить проведением экспедиционных и полевых работ	отсутствие умений	Осуществляет руководство проведением экспедиционных и полевых работ с недопустимыми ошибками	Результаты под руководством экспедиционных и полевых работ удачны в половине случаев.	Справляется с руководством экспедиционных и полевых работ в большинстве случаев.	Полностью сформированные умения по руководству экспедиционных и полевых работ
Владеет: методами экспедиционных и полевых работ	не владеет	Неправильно владеет методами экспедиционных и полевых работ либо результаты применения методов дают недопустимые ошибки.	Владеет некоторыми методами экспедиционных и полевых работ	Владеет большинством методов экспедиционных и полевых работ	Владеет всеми современными методами экспедиционных и полевых работ и способен быстро освоить незнакомые методы.

ПК-5 Готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области современной геофизики и представлять результаты исследований в форме научно-исследовательских отчетов, рефератов, статей в научные журналы и докладов на конференции

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методологические основы комплексирования современных геофизических технологий, методы научного поиска информации о геолого-геофизических характеристиках исследуемой территории, критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	отсутствие знаний	фрагментарные представления о методологических основах комплексирования современных геофизических технологий	сформированные представления об общих методологических принципах комплексирования современных геофизических технологий, методах научного поиска, критического анализа и оценки современных научных достижений, дающие общее представление о способах реализации поставленной цели исследований	сформированные представления о методологических принципах комплексирования современных геофизических технологий, методах научного поиска, критического анализа и оценки современных научных достижений для решения поставленной задач	четко сформированные системные знания, позволяющие комплексно решать задачи научного эксперимента при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, решении задач инженерной геологии, гидрогеологии
Умеет: прогнозировать геолого-геофизические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия и параметры исследуемых территорий Дальнего Востока, оценивать точность и достоверность прогноза, осуществлять геолого-геофизический мониторинг природно-технических объектов и геологической среды при разработке полезных ископаемых	отсутствие умений	общие представления о методах анализа и прогноза геолого-геофизические, инженерно-геологические и гидрогеологические условий и параметров исследуемых территорий Дальнего Востока	умение обосновать и выбрать методику прогноза и последующей оценки точности, надежности и достоверности полученных данных геолого-геофизических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий и параметров исследуемых территорий Дальнего Востока, а также методику проведения	умение выполнять научные эксперименты на основе прогнозных оценок геолого-геофизических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий и параметров исследуемых территорий Дальнего Востока, проводить геолого-геофизический	умение эффективно использовать математический и алгоритмический аппарат для разработки и апробации новых методик обработки и интерпретации полученных результатов с учетом геолого-геофизических, инженерно-геологических условий и параметров исследуемых территорий Дальнего Востока.

			мониторинга для решения поставленной задачи	мониторинга для решения поставленной задачи	
Владеет: методами комплексирования современных геофизических технологий при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, решении задач инженерной геологии, гидрогеологии с учетом региональных геологических особенностей Дальнего Востока	не владеет	методы комплексирования современных геофизических технологий не имеют системного характера	владеет основными методами комплексирования современных геофизических технологий, не имеет практических навыков	владеет комплексированием современных геофизических технологий при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, решении задач инженерной геологии, гидрогеологии	владеет методами комплексирования современных геофизических технологий при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, решении задач инженерной геологии, гидрогеологии с учетом региональных геологических особенностей Дальнего Востока

Перечень оценочных средств

№ п/ п	Контролируем ые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	Теоретическая часть	ОПК – 1	Знает основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области разведочной геофизики полезных ископаемых, инженерной геофизики	Устный опрос	вопросы для подготовки к экзамену
		ПК - 1	Знает методы научного поиска, получения исходной информации для проведения научно-исследовательских геофизических работ при поисках полезных ископаемых, критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических и практических задач	Устный опрос	
		ПК - 3	Знает методологические основы комплексирования современных геофизических технологий, методы научного поиска информации о геологогеофизических характеристиках исследуемой территории, критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Устный опрос	
2	Практическая часть	ОПК – 1	Умеет определять цели исследований, ставить задачи и проводить научные эксперименты в области разведочной геофизики полезных ископаемых, инженерной геофизики	Устный опрос	вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-1	Умеет обрабатывать данные полевых наблюдений геофизических работ при поисках полезных ископаемых, проводить их интерпретацию, обобщать полученные результаты после интерпретации материалов, анализировать альтернативные варианты решения, формулировать выводы и практические рекомендации по совершенствованию проводимых исследований.	Устный опрос	
			Владеет навыками проведения полевых работ, методами научного поиска, планирования и проведения геофизических исследований при поисках полезных ископаемых, математического и физического моделирования		
		ПК-3	Знает принципы планирования экспедиционных и полевых работ		

			Владеет методами экспедиционных и полевых работ		
	ПК-5		<p>Умеет прогнозировать геолого-геофизические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия и параметры исследуемых территорий Дальнего Востока, оценивать точность и достоверность прогноза, осуществлять геолого-геофизический мониторинг природно-технических объектов и геологической среды при разработке полезных ископаемых</p> <p>Владеет методами комплексирования современных геофизических технологий при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, решении задач инженерной геологии, гидрогеологии с учетом региональных геологических особенностей Дальнего Востока</p>	Устный опрос	вопросы для подготовки к экзамену

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Задания для самостоятельной работы

Тема: Сущность геофизических методов и их роль при решении геологических задач

Изучить:

- 1.1. Роль методов моделирования в разведочной геофизике.
- 1.2. В каких сферах геофизики используются методы трехмерного моделирования?
- 1.3. Преимущества и недостатки способов гармоничес-кого анализа Фурье и фильтрации при обработке геофизических полей.

Тема: Гравиразведка

Изучить:

- 2.1. Силы гравитации как основа формирования Земли и ее расслоения на оболочки.
- 2.2. Методы изучения формы Земли.
- 2.3. Принципы устройства современных гравиметров и точность их измерений.
- 2.4. Аппроксимационные методы в гравиразведке и их информативность.

Тема: Магниторазведка

Изучить:

- 3.1. Составляющие магнитного поля Земли и методы их измерения.
- 3.2. Механизм возникновения и структура магнитного поля Земли.
- 3.3. Механизмы намагничивания горных пород.
- 3.4. Аэромагнитные съемки: состояние, проблемы и перспективы развития.
- 3.5. Простейшие способы расчета параметров аномальных источников простой формы.

Тема: Сейсморазведка

Выяснить:

- 4.1. Источники возбуждения упругих волн:
- 4.2. Конструкции сейсмографов и геофонов.

- 4.3. Глобальная сейсмическая томография.
- 4.4. Способы построения сейсмических границ по гидографам.
- 4.5. Информативность МОВ-ОГТ в исследованиях нефтегазоносных бассейнов.
- 4.6. Особенности методики сейсморазведки МОВ-ОГТ в акваториях морей и океанов.
- 4.7. Способы определения скорости по гидографам преломленных волн.
- 4.8. Сейсморазведка ГСЗ в исследованиях глубинного строения земной коры.

Тема: Ядерные методы

Изучить:

- 5.1. Главные приложения свойств радиоактивного распада в геофизике.
- 5.2. Аппаратурная база и методика проведения гамма-съемки.
- 5.3. Сфера применения и информативность эманационной (радоновой) съемки.
- 5.4. Виды ядерно-геофизических методов и сферы их применения.

Тема: Геотермические методы

Повторить:

- 6.1. История геотермических исследований
- 6.2. Источники внутренней энергии Земли
- 6.3. Термофизические свойства горных пород и методы их определения.
- 6.4. Конвекция и кондукция внутри Земли
- 6.5. Способна ли геотермальная энергия обеспечить нужды человечества?
- 6.6. Использование радиотепловых и инфракрасных съемок для исследования природных ресурсов Земли.

Тема: Электроразведочные методы

Изучить:

- 7.1. Информативность электротомографических 2D и 3D исследований с использованием современных аппаратурных и программных комплексов.
- 7.2. Метод вызванной поляризации: физико-геологические основы, аппаратура и методика интерпретации.
- 7.3. Применение метода естественного поля при поисках массивных руд.
- 7.4. Современная аппаратура электромагнитных исследований: инновационные элементы конструкции.
- 7.5. Опыт применения электромагнитных методов исследований в поисково-разведочных работах на нефть и газ.
- 7.6. Принципы георадиолокационного метода и сфера его применения.

Тема: Геофизические исследования скважин

Изучить:

- 8.1. Скважинные исследования в нефтяной промышленности.
- 8.2. Радиометрический каротаж с радиоактивными источниками.

Тема: Комплексирование геофизических методов при решении различных геологических задач

Изучить:

- 9.1. Физико-геологическая модель изучаемой геологической среды и ее роль в постановке геолого-геофизических исследований.
- 9.2. Комплексирование геофизических методов в поисково-разведочных работах на углеводороды.
- 9.3. Комплексирование геофизических методов в поисках и разведке рудных месторождений.

9.4. Комплексирование геофизических методов при поисках подземных вод и в инженерно-геологических исследованиях.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы к экзамену

1. Сущность геофизических методов и их роль при решении геологических задач.

1.1. Роль методов моделирования в разведочной геофизике.

1.2. В каких сферах геофизики используются методы трехмерного моделирования?

1.3. Преимущества и недостатки способов гармонического анализа Фурье и фильтрации при обработке геофизических полей.

2 Гравиразведка

2.1. Силы гравитации как основа формирования Земли и ее расслоения на оболочки.

2.2. Методы изучения формы Земли.

2.3. Принципы устройства современных гравиметров и точность их измерений.

2.4. Аппроксимационные методы в гравиразведке и их информативность.

3. Магниторазведка

3.1. Составляющие магнитного поля Земли и методы их измерения.

3.2. Механизм возникновения и структура магнитного поля Земли.

3.3. Механизмы намагничивания горных пород.

3.4. Аэромагнитные съемки: состояние, проблемы и перспективы развития.

3.5. Простейшие способы расчета параметров аномальных источников простой формы.

4. Сейсморазведка.

4.1. Источники возбуждения упругих волн:

4.2. Конструкции сейсмографов и геофонов.

4.3. Глобальная сейсмическая томография.

4.4. Способы построения сейсмических границ по гидографам.

4.5. Информативность МОВ-ОГТ в исследованиях нефтегазоносных бассейнов.

4.6. Особенности методики сейсморазведки МОВ-ОГТ в акваториях морей и океанов.

4.7. Способы определения скорости по гидографам преломленных волн.

4.8. Сейсморазведка ГСЗ в исследованиях глубинного строения земной коры.

5. Ядерные методы.

5.1. Главные приложения свойств радиоактивного распада в геофизике.

5.2. Аппаратурная база и методика проведения гамма-съемки.

5.3. Сфера применения и информативность эманационной (радоновой) съемки.

5.4. Виды ядерно-геофизических методов и сферы их применения.

6. Геотермические методы.

6.1. История геотермических исследований.

6.2. Источники внутренней энергии Земли

6.3. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.

6.4. Конвекция и кондукция внутри Земли

6.5. Способна ли геотермальная энергия обеспечить нужды человечества?

6.6. Использование радиотепловых и инфракрасных съемок для исследования природных ресурсов Земли.

7. Электроразведочные методы.

7.1. Информативность электротомографических 2D и 3D исследований с использованием современных аппаратурных и программных комплексов.

7.2. Метод вызванной поляризации: физико-геологические основы, аппаратура и методика

интерпретации.

7.3. Применение метода естественного поля при поисках массивных руд.

7.4. Современная аппаратура электромагнитных исследований: инновационные элементы конструкции.

7.5. Опыт применения электромагнитных методов исследований в поисково-разведочных работах на нефть и газ.

7.6. Принципы георадиолокационного метода и сфера его применения.

8. Геофизические исследования скважин.

8.1. Скважинные исследования в нефтяной промышленности.

8.2. Радиометрический каротаж с радиоактивными источниками.

9. Комплексирование геофизических методов при решении различных геологических задач

9.1. Физико-геологическая модель изучаемой геологической среды и ее роль в постановке геолого-геофизических исследований.

9.2. Комплексирование геофизических методов в поисково-разведочных работах на углеводороды.

9.3. Комплексирование геофизических методов в поисках и разведке рудных месторождений.

9.4. Комплексирование геофизических методов при поисках подземных вод и в инженерно-геологических исследованиях.