МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра динамической геологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета
_____С.П. Примина
"27" марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.26 Геофизика

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология
Специализация Геология месторождений нефти и газа
Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог
Форма обучения: Очная

Согласовано с УМК геологического факультета
Протокол № 4 от «27» марта 2025 г.
Председатель _____
Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6
От «18» марта 2025 г.
Зав. кафедрой
Рассказов С.В.

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины 3

II. Место дисциплины в структуре ОПОП. 3

III. Требования к результатам освоения дисциплины 3

IV. Содержание и структура дисциплины 5

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов 5

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 6

4.3 Содержание учебного материала 8

4.3.1. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов 8

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 10

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 10

а) перечень литературы 10

б) периодические издания 10

в) список авторских методических разработок 11

г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы 11

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины 11

6.1. Учебно-лабораторное оборудование: 11

6.2. Программное обеспечение: 11

6.3. Технические и электронные средства обучения: 12

VII. Образовательные технологии 12

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 13

I. Цели и задачи дисциплины:

Цели:

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний в области основ геофизических методов исследований и особенностей их применения при изучении глубинного строения земной коры, геологическом картировании, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых; решении задач инженерной и экологической геологии.

Задачи:

- изучение физико-геологических предпосылок применения геофизических методов;
- изучение теоретических основ геофизических методов;
- изучение основ аппаратурно-методического обеспечение геофизических исследований;
- изучение принципов интерпретации результатов геофизических исследований;
- получение навыков работы с современным аппаратурно-методическим и программным обеспечением, используемым для получения, обработки и интерпретации результатов геофизических исследований.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Изучение дисциплины базируется на знаниях, получаемых студентами в результате изучения дисциплин физико-математического и геологического циклов.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Геофизические методы исследования скважин», «Комплексирование геофизических методов».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-5. Способен ориентироваться на местности, определять пространственное положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	*опк-5.1. Воспринимает горно-геологическую информацию из графических форм представления о геологическом строении территории, геологических объектов и их элементов, полей аномалий различной природы, локализации и параметров горных выработок*	Знать: - физико-геологические предпосылки применения геофизических методов; - теоретические основы геофизических методов; - основы аппаратурно-методического обеспечение геофизических исследований; - основы методов интерпретации результатов геофизических исследований. Уметь: - определять возможность использования геофизических методов при решении производственных задач;
	опк-5.2 Проводит анализ и интерпретацию горно-геологических условий на разных этапах геологоразведочных работ.	

		- использовать данные геофизических методов при решении производственных задач; - использовать результаты геофизических работ в отчете о проделанной работе. Владеть: - методами компьютерной визуализации геофизических данных; - методами постановки производственных геологических задач перед методами геофизических исследований.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч., самостоятельная работа 49 ч, экзамен 4 ч.
Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 0 часов
Из них **28** часов – практические занятия
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Курс	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Практическое занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение Физические, математические и геологические основы прикладной геофизики Классификация,	2			2	2		10	Реферат

	Основы методики Области применения .								
2	Гравиразведка и магниторазведка Физико-геологические основы методов Аппаратура и методика полевых работ Решение прямых и обратных задач.	**2**			**6**	**6**		**10**	**Реферат, тест**
3	Сейсморазведка Физико-геологические основы методов Аппаратура и методика полевых работ Решение прямых и обратных задач.	**2**			**6**	**6**		**10**	**Реферат, тест**
4	Электроразведка Физико-геологические основы методов Аппаратура и методика полевых работ Решение прямых и обратных задач.	**2**			**6**	**6**		**10**	**Реферат, тест**
5	Радиометрические методы Физико-геологические основы методов Аппаратура и методика полевых работ Решение прямых и обратных задач.	**2**			**2**	**2**		**9**	**Реферат, тест**
	Всего		**144**		**28**	**28**	**1**	**49**	**38**

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы (в том числе КСР) обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Введение** Физические, математические и геологические основы прикладной геофизики. Классификация. Основы методики. Области применения.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	10	Устный опрос, реферат, тест	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Гравиразведка и магниторазведка** Плотностные и магнитные свойства горных пород. Гравиметры и магнитометры. Интерпретация результатов	Работа с литературными источниками	В течение семестра	10	Устный опрос, реферат, тест	Указано в разделе V настоящей программы
3	**Сейсморазведка** Упругие свойства горных пород. Сейсморазведочная аппаратура. Методы сейсморазведки. Интерпретация результатов	Работа с литературными источниками	В течение семестра	10	Устный опрос, реферат, тест	Указано в разделе V настоящей программы
3	**Электроразведка** Удельное электрическое сопротивление и электромагнитные свойства горных пород. Электроразведочная аппаратура. Методы электроразведки.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	10	Устный опрос, реферат, тест	Указано в разделе V настоящей программы
3	**Радиометрические методы** Радиоактивность горных пород. Гамма-спектрометрическая аппаратура. Интерпретация результатов.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	9	Устный опрос, реферат, тест	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) 49						

4.3. Содержание учебного материала (по разделам)

Введение

Физические, математические и геологические основы прикладной геофизики. Классификация по физическим признаками областям, способу реализации и областям применения. Общие методические приемы. Сфера применения и решаемые задачи применения.

Гравиразведка и магниторазведка

Физико-геологические основы гравитационного и магнитного методов Плотностные и магнитные свойства горных пород. Гравиметры и магнитометры. Аппаратурно-методические особенности реализации наземных и аэросъемок. Применение методов при решении задач геологического картирования и поисках месторождений полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.

Сейсморазведка

Физико-геологические основы сейсмического метода. Упругие свойства горных пород. Сейсморазведочная аппаратура. Методы сейсморазведки на суше и на море. Сейсмический метод при изучении глубинного строения земной коры, при поисках месторождений углеводородов и других полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.

Электроразведка

Физико-геологические основы электроразведочных методов на постоянном токе и электромагнитных методов с естественными и искусственными источниками поля. Удельное электрическое сопротивление и электромагнитные свойства горных пород. Электроразведочная аппаратура. Методы электроразведки в наземных и аэровариантах. Методы электроразведки при изучении глубинного строения земной коры, при поисках месторождений углеводородов и других полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.

Радиометрические методы

Физико-геологические основы радиометрических методов. Радиоактивность горных породи руд, виды и законы радиоактивного распада. Гамма-спектрометрическая аппаратура. Особенности методики наземных и аэрорадиометрических методов. Радиометрические методы при поисках месторождений полезных ископаемых и решении геоэкологических задач. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.

4.3.1. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Физические, математические и геологические основы прикладной геофизики. Классификация по физическим признаками областям, способу реализации и областям применения. Сфера применения и решаемые	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тесту, реферату	ОПК-5	$ИДК_{ОПК5.1}$ $ИДК_{ОПК5.2}$

	задачи применения			
2	Физико-геологические основы гравитационного и магнитного методов Плотностные и магнитные свойства горных пород. Гравиметры и магнитометры. Аппаратурно-методические особенности реализации наземных и аэросъемок. Применение методов при решении задач геологического картирования и поисках месторождений полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов	Подготовка к устному опросу, тесту, реферату	ОПК-5	$ИДК_{ОПК5.1}$ $ИДК_{ОПК5.2}$
3	Физико-геологические основы сейсмического метода. Упругие свойства горных пород. Сейсморазведочная аппаратура. Методы сейсморазведки на суше и на море. Сейсмический метод при изучении глубинного строения земной коры, при поисках месторождений углеводородов и других полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.	Подготовка к устному опросу, тесту, реферату, использование отраслевой литературы, интернет-источников	ОПК-5	$ИДК_{ОПК5.1}$ $ИДК_{ОПК5.2}$
4	Физико-геологические основы электроразведочных методов на постоянном токе и электромагнитных методов с естественными и искусственными источниками поля. Удельное электрическое сопротивление и электромагнитные свойства горных пород. Электроразведочная аппаратура. Методы электроразведки в	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу, тесту	ОПК-5	$ИДК_{ОПК5.1}$ $ИДК_{ОПК5.2}$

	наземных и аэровариантах. Методы электроразведки при изучении глубинного строения земной коры, при поисках месторождений углеводородов и других полезных ископаемых. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.			
5	Физико-геологические основы радиометрических методов. Радиоактивность горных породи руд, виды и законы радиоактивного распада. Гамма-спектрометрическая аппаратура. Особенности методики наземных и аэрорадиометрических методов. Радиометрические методы при поисках месторождений полезных ископаемых и решении геоэкологических задач. Визуализация, анализ и интерпретация результатов.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ОПК-5	$ИДК_{ОПК5.1}$ $ИДК_{ОПК5.2}$

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

основная литература:

1. Костицын В.И. Геофизика. / В. И. Костицын, В. К. Хмелевской. – Пермь, 2018. – 427 с. (18 экз)
2. Геофизика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. К. Хмелевского. - Университет, 2012, - Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех»
3. Богославский В.А Геофизика (В.А. Богославский и др.) Московский университет, 2009, 319 с. (10 экз.)
4. Знаменский В.В. Общий курс полевой геофизики, М. Недра, 1989-519 с. (10 экз.)

дополнительная литература:

1. Никитин А. А. Комплексирование геофизических методов: учеб. для студ. вузов / А. А. Никитин, В. К. Хмелевской. – Тверь: Герс, 2004. – 293 с.
2. Стрельченко, В.В. Геофизические исследования скважин: учебник. - М.: Недра-Бизнесцентр, 2008. - 551 с. (247 экз.)

б) периодические издания

1. Геология и геофизика. Сибирское отделение РАН (доступен на https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7762)

в) список авторских методических разработок

Лекционные материалы, задания и методические указания к выполнению практических заданий в формате PDF на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина http://library.isu.ru/ru
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – www.gpntb.ru
3. Российская государственная библиотека - https://www.rsl.ru
4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - https://vsegei.ru/ru
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – www.geoinform.ru

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа https://isu.bibliotech.ru)
2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа http://e.lanbook.com)
3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа http://rucont.ru)
4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа http://ibooks.ru)
5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа https://urait.ru)

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Специальные помещения: *Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля*	*Аудитория укомплектована:* специализированной (учебной) мебелью *на 70* рабочих мест, доской меловой. Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Основы геологии нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, компьютер стационарный, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки. Ауд. 402 ул. Лермонтова, 126

6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО (Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1.	7zip (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.7-zip.org/license.txt	Условия правообладателя	бессрочно
2.	OpenOffice (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)	Условия правообладателя	бессрочно
3.	PDF24Creator 8.0.2 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf	Условия правообладателя	бессрочно
4.	Windows Server Standart 2012R2 Russian OLP NL AE 2Proc+SA	2	Сублицензионный договор №47858/ИРК4255/ 1130 от 16.07.2014 Счет№Tr036883 от16.07.2014 лиц63888500	16.07.2014	бессрочно
5.	ГАРАНТ	26	Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г.	27.06.2017г.	бессрочно
6.	Academic Edition Networked Volume Licenses	10	№ Tr000159963/1060 от 30.05.2017	30.05.2017	бессрочно

	RAD Studio 10.2. Tokyo Professional Concurrent ELC				
7.	Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms Adobe	20	Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012	31.07.2015	бессрочно
8.	AutoCAD 2008 Russian Полная коммерческая локальная версия	1	Коробка	27.12.2007	бессрочно
9.	BigBlueButtom	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://ru.wikipedia.org/wiki/BigBlueButton	Условия правообладателя	бессрочно
10.	Corel Draw Graphics Suite X6 AE	3	1031 Государственный контракт № 03-019-13	11.06.2013	бессрочно
11.	Google Chrome 57.0.2987.133 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html	Условия правообладателя	бессрочно
12.	Microsoft Office 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level	40	Номер Лицензии Microsoft 41251593	24.10.2006	бессрочно

6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторные занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Практические занятия проходят в компьютерном классе, включающим 12 компьютеров.

Электронные средства обучения по дисциплине «Геофизика» размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение также производится с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	**2**	**3**	**4**	**5**
2	Темы занятий: гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка, электроразведка,	Установочные лекции	Групповые дискуссии, анализ ситуации, доклад	4

	радиометрические методы			
Итого часов:				**4**

VIII.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

VIII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
Гравиразведка, Магниторазведка, Сейсморазведка, Электроразведка, Радиометрические методы	***ИДК**опкз.1* *Воспринимает горно-геологическую информацию из графических форм представления о геологическом строении территории, геологических объектов и их элементов, полей аномалий различной природы, локализац*	Знать: - физико-геологические предпосылки применения геофизических методов; - теоретические основы геофизических методов; - основы аппаратурно-методического обеспечение геофизических исследований; - основы методов интерпретации результатов геофизических исследований. Уметь: - определять возможность использования геофизических	**Владеет** материалом и терминологией по темам. **Дает** правильное определение понятиям, лежащим в основе геофизических методов, **Аргументирует и сопоставляет** возможности геофизических методов при решении геологических задач. **Формулирует и объясняет** связь физических свойств и геометрии геологических объектов с	**Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам разделов I, II, III; отвечает и выполняет на вопросы из экзаменационного билета**	**Т, Р**	**Э**

	ии и параметров горных выработок ***ИДК$_{опк5.2}$*** *Проводит анализ и интерпретацию горно-геологических условий на разных этапах геологоразведочных работ.*	методов при решении производственных задач; - использовать данные геофизических методов при решении производственных задач; - использовать результаты геофизических работ в отчете о проделанной работе. Владеть: - методами компьютерной визуализации геофизических данных; - методами постановки производственных геологических задач перед методами геофизических исследований.	физическими полями. **Способен** выполнить, подготовить и защитить реферат. **Устанавливает** связь наблюдаемых аномальных эффектов с источниками физических полей, **Проводит** сравнительный анализ возможностей геофизических методов при решении геологических задач.			

Принятые сокращения: УО-устный опрос, Т-тест, З-зачёт ,Р - реферат

VIII.2 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

Электронные тесты по дисциплине «Геофизика» размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru). Демонстрационные примеры теста

1. Неоднозначность решения обратной задачи по аномальному полю означает
   - **a.** невозможность определения параметров изучаемого объекта
   - **b.** **возможность подбора множества вариантов параметров изучаемого объекта**
2. Гравитационное поле в редукции Буге учитывает
   - **a.** только нормальное значение ускорения свободного падения и поправку за высоту точки наблюдения
   - **b.** **нормальное значение ускорения свободного падения, а также поправки: за высоту точки наблюдения; плотность промежуточного слоя и окружающий рельеф**

3. Горная порода, содержащая магнетит, на глубине нагрелась выше точки Кюри для этого минерала (578°). В этих условиях горная порода обладает свойствами
   a. ферромагнетика
   b. **парамагнетика**

Критерии оценивания устного опроса

Оценка «отлично» ставится, если: полно раскрыто содержание вопроса; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка хорошо ставится, если в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов.

Оценка удовлетворительно ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Примерный список тем рефератов для каждой темы (геофизического метода):

1. Физико-геологические основы гравитационного и магнитного методов
2. Физические свойства горных пород.
3. Аппаратура.
4. Применение метода при решении задач геологического картирования и поисках месторождений полезных ископаемых.
5. Визуализация и качественная интерпретация данных.
6. Количественная интерпретация данных геофизического метода.

VIII.3.Промежуточная аттестация

По дисциплине «Геофизика» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Очная форма обучения **экзамен.**

VIII.3.1.Оценка запланированных результатов по дисциплине

Код компетенции	**Код оцениваемого индикатора**	**Результаты обучения**	**Показатели**

ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	*опк5.1. Воспринимает горно-геологическую информацию из графических форм представления о геологическом строении территории, геологических объектов и их элементов, полей аномалий различной природы, локализации и параметров горных выработок* *опк-5.2 Проводит анализ и интерпретацию горно-геологических условий на разных этапах геологоразведочных работ.*	**Знает:** физико-геологические предпосылки применения геофизических методов; теоретические основы геофизических методов; основы аппаратурно-методического обеспечение геофизических исследований; основы методов интерпретации результатов геофизических исследований. **Умеет:** определять возможность использования геофизических методов при решении производственных задач; использовать данные геофизических методов при решении производственных задач; использовать результаты геофизических работ в отчете о проделанной работе. **Владеет:** методами компьютерной визуализации геофизических данных; методами постановки производственных геологических задач перед методами геофизических исследований.	**Владеет** материалом и терминологией по темам. **Дает** правильное определение понятиям, лежащим в основе геофизических методов, **Аргументирует и сопоставляет** возможности геофизических методов при решении геологических задач. **Формулирует и объясняет** связь физических свойств и геометрии геологических объектов с физическими полями. **Способен** выполнить, подготовить и защитить реферат. **Устанавливает** связь наблюдаемых аномальных эффектов с источниками физических полей, **Проводит** сравнительный анализ возможностей геофизических методов при решении геологических задач.

VIII.3.3 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины

Пример экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Геологический факультет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Геофизика

Специальность **21.05.02 Прикладная геология**
Специализация **Геология месторождений нефти и газа**

1. Какие геофизические методы могут быть реализованы в наземном и аэроварианте?
2. Раскрыть возможности применения магниторазведки при решении задач геологического картирования.
3. Какие параметры модели необходимо задать для расчета гравитационного эффекта изометричного в объеме объекта.

Педагогический работник_____ А. Ю. Давыденко
(подпись)

Заведующий кафедрой_____ С. В. Рассказов
(подпись)

«___»_____ 2024 г.

Критерии оценки:

• оценка «отлично» выставляется студенту, если он в полном объеме отвечает на вопросы из экзаменационного билета, свободно владеет терминами и понятиями курса, способен дискутировать по предложенным вопросам, способен аргументировано обосновать свою позицию; при ответах на вопросы может совершать небольшие ошибки;

• оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все предложенные в экзаменационном билете вопросы, раскрыв их основную суть, но делает незначительные ошибки, способен ответить на большую часть дополнительных вопросов;

• оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на два из трех вопросов экзаменационного билета, при этом совершает умеренные ошибки; или ответил на три вопроса, не раскрыв в двух из них основную суть, но при этом ответ на один из трех вопросов был наиболее полным, с раскрытием его сути. В предложенных в билете вопросах знает основные термины и понятия курса. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов.

• оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент не ответил ни на один вопрос; студент не раскрыл сути ни одного вопроса и не ответил на подавляющее большинство дополнительных вопросов; ответил на один из трех вопросов, не раскрыв/почти не раскрыв его сути или и совершал грубые ошибки, а на два вопроса не дал ответов. Не знает базовых терминов и сущности предмета.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	**2**	**3**	**4**
1	Экзамен	Все темы	**ОПК-5** **ИДК$_{опк5.1}$** **ИДК$_{опк5.2}$**
4	Текущий контроль	Все темы	**ОПК-5** **ИДК$_{опк5.1}$** **ИДК$_{опк5.2}$**

Примерный список вопросов к экзамену.

Примеры вопросов на оценку знаний

1. Классификация методов разведочной геофизики по задачам, для решения которых она применяется.
2. Физические поля, используемые в методах разведочной геофизики.
3. Принципы получения, измерения, обработки и интерпретации геофизических данных.
4. Понятия фона и аномалии. Примеры.
5. Прямая и обратная задачи геофизики. Примеры.
6. Факторы, влияющие на плотность горных пород. Избыточная плотность.
7. Аномалия ускорения свободного падения в редукции Буге. Смысл поправок Фая, за промежуточный слой, рельеф, нормальное значение ускорения свободного падения.
8. Применение гравиразведки при решении задач геологического картирования и изучения глубинного строения.
9. Применение гравиразведки при поисках месторождений нефти и газа.
10. Применение гравиразведки при поисках рудных месторождений.
11. Индуцированная намагниченность. Магнитная восприимчивость горных пород.
12. Остаточная намагниченность и ее природа. Точка Кюри и ее значение для изучения глубинного строения земной коры.
13. Факторы, влияющие на форму магнитных аномалий над геологическими объектами.
14. Применение магниторазведки при решении задач геологического картирования.
15. Применение магниторазведки при поисках рудных месторождений.
16. Разделение геофизических полей на региональную и локальную составляющие. Линейная и нелинейная обратные задачи геофизики.
17. Решение обратной задачи геофизики методом подбора.
18. Физические основы сейсморазведки.
19. Факторы, влияющие на скорость распространения упругих волн в горных породах.
20. Применение сейсморазведки для решения задач инженерной геологии.

Примеры вопросов на оценку умений

1. Анализ физико-геологических предпосылок применения сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа.
2. Анализ физико-геологических предпосылок применения гравиразведки при поисках месторождений нефти и газа
3. Анализ физико-геологических предпосылок применения магниторазведки при поисках месторождений нефти и газа
4. Анализ физико-геологических предпосылок применения методов электроразведки при поисках месторождений нефти и газа
5. Анализ физико-геологических предпосылок применения электромагнитных методов электроразведки при поисках месторождений нефти и газа
6. Анализ физико-геологических предпосылок применения радиометрических методов при поисках месторождений нефти и газа
7. Анализ физико-геологических предпосылок применения гравиразведки при решении задач геологического картирования
8. Анализ физико-геологических предпосылок применения магниторазведки при решении задач геологического картирования
9. Анализ физико-геологических предпосылок применения электромагнитных методов электроразведки при решении задач геологического картирования
10. Анализ физико-геологических предпосылок применения радиометрических методов при решении задач геологического картирования
11. Анализ физико-геологических предпосылок применения сейсморазведки при поисках решении задач инженерной геологии.
12. Анализ физико-геологических предпосылок применения гравиразведки при поисках решении задач инженерной геологии.
13. Анализ физико-геологических предпосылок применения магниторазведки при поисках решении задач инженерной геологии.
14. Анализ физико-геологических предпосылок применения электроразведки на постоянном токе при поисках решении задач инженерной геологии.
15. Анализ физико-геологических предпосылок применения электромагнитных методов при поисках решении задач инженерной геологии.
16. Анализ физико-геологических предпосылок применения радиометрических методов при поисках решении задач инженерной геологии.
17. Сравнительный анализ магнитных свойств кислых, основных и ультраосновных пород
18. Сравнительный анализ плотности кислых, основных и ультраосновных пород
19. Сравнительный анализ радиоактивных свойств кислых, основных и ультраосновных пород
20. Сравнительный анализ а скоростей продольных и поперечных сейсмических волн в осадочных и интрузивных породах

Вопросы, формирующие дескриптор «владеть»

1. Вывод формулы гравитационной аномалии над шаром (материальной точкой).
2. Решение прямой задачи для вертикального стержня в аналитическом виде
3. Решение прямой задачи для тонкого вертикального пласта в аналитическом виде
4. Расчет сейсмического годографа для горизонтальной границы раздела
5. Проведите сравнение сейсмических годографов для горизонтальной и наклонной границ двухслойной среды

6. Метод характерных точек на примере определения глубины залегания центра шара по гравитационной аномалии.
7. Опишите факторы, влияющие на удельное электрическое сопротивление.
8. Приведите векторную картину, объясняющую суммарную намагниченность горных пород
9. Изобразите модель изометричного объемного объекта и ее параметры, необходимые для расчета гравитационного эффекта.
10. Изобразите модель изометричного объемного объекта и ее параметры, необходимые для расчета магнитного эффекта
11. Изобразите модель дайки и ее параметры, необходимые для расчета гравитационного эффекта
12. Изобразите модель дайки и ее параметры, необходимые для расчета магнитного эффекта
13. Изобразите модель выступа фундамента платформы и соответствующие сейсмические годографы
14. Изобразите модель выступа фундамента платформы и соответствующие кривые ВЭЗ
15. Изобразите модель горста и соответствующий ей гравитационный эффект
16. Изобразите модель горста и соответствующий ей магнитный эффект
17. Изобразите модель грабена и соответствующий ей гравитационный эффект
18. Изобразите модель грабена и соответствующий ей магнитный эффект
19. Оцените глубину залегания изометричного объекта по гравитационной аномалии
20. Определите качественный вид кривой ВЭЗ для трехслойного разреза с низкоомным средним слоем

Разработчик:

профессор А. Ю. Давыденко

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО Специальность 21.05.02 Прикладная геология, специализация Геология месторождений нефти и газа

Программа рассмотрена на заседании кафедры динамической геологии

«18» марта 2025 г.

Протокол № 6 Зав. кафедрой профессор С.В. Рассказов

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.