

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
и инновациям, профессор

М.Г. Барышев

« 28 » 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 ОБЩАЯ ГЕОФИЗИКА

Направление подготовки 05.06.01 «Науки о земле»

Направленность 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поиска
полезных ископаемых»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Форма обучения: очная

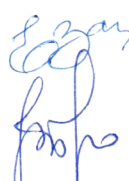
Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Общая геофизика» составлена на основе ФГОС высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №870 от 30 июля 2014 г.

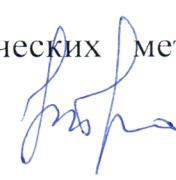
Рецензенты:

Коноплев Ю.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО «Нефтегазовая производственная экспедиция»
Кострыгин Ю.П., д.т.н., генеральный директор ООО «Новоросморгео»

Авторы (составители):

 Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ
Гуленко В.И., д.т.н., профессор и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки
« 22 » 05 2019 г. протокол № 10

И.О. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н., профессор  Гуленко В.И.

Заведующая отделом аспирантуры и докторантуры  Строганова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Содержание разделов дисциплины	10
2.3.1. Занятия лекционного типа	10
2.3.2. Занятия семинарского типа	13
2.3.3. Лабораторные занятия	14
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	16
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	20
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
5.1. Основная литература	22
5.2. Дополнительная литература	22
5.3. Периодические издания	23
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
8.1. Перечень информационных технологий	26
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	26
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	28
РЕЦЕНЗИЯ	29
РЕЦЕНЗИЯ	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Общая геофизика» – освоение будущим ученым современных данных о строении, физических свойствах, составе и состоянии глубоких недр Земли для правильного выбора технологий геофизических исследований и интерпретации геофизических полей при изучении строения земной коры океанов и континентов, мантии и ядра Земли.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Общая геофизика» заключаются:

- в получении знаний строения, физических свойств и модели Земли;
- в изучении методов геофизических исследований Земли;
- в освоении основ комплексирования геофизических методов;
- в изучении способов интерпретации геофизических данных.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- Земля и ее основные геосферы – литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера, их состав, строение, эволюция и свойства;
- геофизические поля, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;
- природные, природно-хозяйственные, антропогенные, производственные, рекреационные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном, локальном уровнях, их исследование, мониторинг состояния и прогнозы развития;
- поиски, изучение и эксплуатация месторождений полезных ископаемых;
- природопользование;
- геоинформационные системы;
- территориальное планирование, проектирование и прогнозирование;
- экологическая экспертиза всех форм хозяйственной деятельности;
- образование и просвещение населения.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая геофизика» введена в учебные планы подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №870 от 30 июля 2014 г., относится к блоку Б1, вариативная часть (Б1.В), обязательная дисциплина (Б1.В.ОД). Индекс дисциплины согласно ФГОС – Б1.В.ОД.2, читается на первом и втором курсах аспирантуры.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, контактная работа – 44 часа, самостоятельная работа – 72 часа, контроль – 28 часов, итоговый контроль – зачет (1 курс), экзамен (2 курс)).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины «Общая геофизика» формируются общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) и универсальные (УК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владением методами углубленного изучения теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития геофизических методов разведки (ПК-1);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Изучение дисциплины «Общая геофизика» направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	методы геофизических исследований полей; историю развития сейсмологии, современное состояние сейсмологии; основы гравиметрической съемки; физические основы методов ГИС; электромагнитные свойства горных пород; методы обработки геофизических данных термометрии	классифицировать геофизические методы по физическим основам, по объектам исследований, по уровням наблюдений полей Земли; строить годографы упругих волн; осуществлять качественный и количественный анализ магнитных полей; решать с помощью электроразведки различные геологоразведочные задачи и задачи инженерной геологии; обрабатывать и интерпретировать каротажные диаграммы; применять методы обработки геофизических данных термометрии	знаниями характеристик удельного электрического сопротивления, диэлектрической и магнитной проницаемости; знаниями индивидуальной, комплексной, сводной интерпретацией данных ГИС; навыками обработки геофизических данных термометрии; методами интерпретации данных магнитометрии и результатов гравиметрических съемок; знаниями методов контроля разработки нефтегазовых месторождений; способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области
2	ПК-1	владением методами углубленного изучения теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и	общие сведения о внутреннем строении планет солнечной системы; физико-геологические модели и электромагнитные	решать геологические задачи геофизическими методами; рассчитывать спектральные характеристики	методами углубленного изучения теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		развития геофизических методов разведки	свойства горных пород; виды геофизических работ, выполняемых в скважинах; место геофизики среди других геологических дисциплин; физические предпосылки прогноза землетрясений; методы изучения гравитационного поля	сейсмических волн; осуществлять качественный и количественный анализ гравитационного поля; решать прямые и обратные задачи электрометрии; использовать измерительные установки (зонды), аппаратуру и оборудование для проведения ГИС; применять геотермические параметры, характеризующие тепловые свойства горных пород и полезных ископаемых	развития геофизических методов разведки; знаниями физических основ ядерно-физических методов геофизических исследований; навыками решения прямых и обратных задач магнитометрии; навыками интерпретации геофизических данных термометрии; знаниями магнитотеллуричес ких, скважинных методов исследований; комплексирование м с наземными геофизическими методами
3	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	физические основы методов ГИС; физические основы геотермических методов; естественные и искусственные, постоянные и переменные поля, применяемые в электроразведке; различные методы исследования строения Земли; методы измерения элементов земного магнетизма; задачи собственного профессионального и личностного развития	использовать цифровые электроразведочны е комплексы; решать прямые и обратные задачи геофизических методов исследования скважин; применять геотермические данные при интерпретации геолого- геофизических материалов; применять гравиметрическую разведку для поисков полезных	навыками решения прямых и обратных задач гравиразведки; знаниями теплофизических параметров земли; основами аналоговой и цифровой регистрации сейсмических колебаний; способами интерпретации геолого- геофизических материалов; навыками интерпретации результатов

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				ископаемых; использовать знания гравитационного потенциала; планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	электромагнитного зондирования и профилирования; навыками контроля и регулирования разработки месторождений геофизическими методами

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины «Общая геофизика» составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	1 курс	2 курс	всего
Общая трудоемкость, часов / зач.ед.	72 / 2	72 / 2	144 / 4
Контактная работа	26	18	44
<i>Лекции (Л)</i>	8	6	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	12	30
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	—	—	—
Самостоятельная работа:	46	26	72
Контрольные работы	15	9	24
Проработка учебного (теоретического) материала	15	9	24
Подготовка к текущему контролю	16	8	24

Контроль	–	27	27
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	зачет
			экзамен

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины «Общая геофизика» представлено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		контактная работа		СРС	контроль
		лекции	ПР		
1	2	3	4	5	6
1 курс					
1	Методы исследований геофизических полей	2	4	10	–
2	Сейсмология и сейсмометрия. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным	2	6	12	–
3	Гравиметрия	2	4	12	–
4	Магнитометрия	2	4	12	–
Итого:		8	18	46	–
Всего:		72			
2 курс					
5	Электрометрия	2	4	10	9
6	Методы геофизических исследований скважин	2	4	11	10
7	Терморазведка (геотермия)	2	4	5	9
Итого:		6	12	26	28
Всего:		72			
Итого по дисциплине:		144			

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Общая геофизика» содержит 7 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>1 курс</i>			
1	Методы исследований геофизических полей	Определение геофизики как Физики Земли. Классификация геофизических методов по физическим основам, по объектам исследований, по уровням наблюдений полей Земли. Место геофизики среди других геологических дисциплин.	КР
2	Сейсмология и сейсмометрия. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным	Сейсмология, история ее развития, современное состояние и место в ряду методов планетарной геофизики. Волновое уравнение для однородной абсолютно упругой среды. Продольные и поперечные волны и их скорости. Геометрическая сейсмика. Принципы Гюйгенса-Френеля и Ферма. Волны в поглощающей среде. Спектральные характеристики сейсмических волн	КР
3	Гравиметрия	Гравитационное поле и его элементы. Измерения силы тяжести. Гравитационный потенциал. Потенциал силы тяжести. Редукция силы тяжести. Прямая и обратная задачи гравиразведки. Методы изучения гравитационного поля. Гравиметрическая съемка. Методы изучения фигуры Земли. Гипотеза изостазии. Изучение глубинного строения земной коры, верхней мантии, кристаллического фундамента, осадочной толщи. Методы интерпретации результатов гравиметрических съемок.	КР
4	Магнитометрия	Магнитное поле Земли и его происхождение. Вариации магнитного поля. Методы измерения элементов земного магнетизма. Магнитные свойства горных пород, условия и причины образования магнетизма горных пород. Прямые	КР

		и обратные задачи магнитометрии. Качественный и количественный анализ магнитных полей. Палеомагнитные и археомагнитные измерения. Методы интерпретации данных магнитометрии.	
<i>2 курс</i>			
5	Электрметрия	Методы постоянного электрического тока. Методы физико-химических полей. Электрические зондирования и профилирования на постоянном токе. Обработка материалов полевых электрометрических съёмок с помощью современных программных средств. Методы неустановившихся полей. Методы низкочастотных полей. Методы высокочастотных и сверхнизкочастотных полей. Обработка материалов ЗМП и ЗСБ. Интерпретация материалов электроразведочных съёмок с помощью современных программных средств. Количественная интерпретация материалов электрометрических съёмок. Интерпретация материалов электроразведочных съёмок при решении типичных задач геологического картирования	КР
6	Методы геофизических исследований скважин	Классификация методов ГИС. Структура и этапы организации геофизических работ. Электрические и электромагнитные методы. Ядерно-физические методы исследования скважин. Сейсмоакустические методы ГИС. Геохимические и комплексные геофизические исследования скважин в процессе бурения. Геофизические методы контроля разработки нефтегазовых месторождений. Прострелочно-взрывные работы в скважинах. Комплексная интерпретация материала. Перспективы дальнейшего развития методов ГИС	КР
7	Терморазведка (геотермия)	Изучение технического состояния скважин. Методы локальных тепловых полей. Методы местных тепловых полей	КР

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень семинарских занятий, предусмотренных по дисциплине «Общая геофизика» приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1 курс			
1	Методы исследований геофизических полей	Классификация геофизических методов по физическим основам, по объектам исследований, по уровням наблюдений полей Земли.	КР-1
		Место геофизики среди других геологических дисциплин.	КР-2
2	Сейсмология и сейсмометрия. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным	Годографы отраженных и преломленных сейсмических волн от границ в земной коре.	КР-3
		Модель сейсмического очага при землетрясениях.	КР-4
3	Гравиметрия	Прямая и обратная задачи гравиразведки.	КР-5
		Методы изучения фигуры Земли.	КР-6
		Методы интерпретации результатов гравиметрических съемок.	КР-7
4	Магнитометрия	Прямые и обратные задачи магнитометрии.	КР-8
		Качественный и количественный анализ магнитных полей.	КР-9
		Методы интерпретации данных магнитометрии.	КР-10
2 курс			
5	Электрометрия	Физико-геологические модели и электромагнитные свойства горных пород.	КР-11
		Прямые и обратные задачи электрометрии.	КР-12
6	Методы геофизических исследований скважин	Прямые и обратные задачи геофизических методов исследования скважин.	КР-13
		Обработка и интерпретация каротажных диаграмм.	КР-14
7	Терморазведка (геотермия)	Геотермические параметры, характеризующие тепловые свойства горных пород и полезных ископаемых.	КР-15
		Модели Земли. Вещество Земли в условиях высоких температур и давлений.	КР-16

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР-1 – КР-16).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Общая геофизика» не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Общая геофизика» не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.
Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Общая геофизика», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация аспиранта, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Общая геофизика» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

- 1) *разработка и использование активных форм практических работ:*
 - а) *практическое занятие с разбором конкретной ситуации;*
 - б) *бинарное занятие.*

В процессе проведения лекционных работ и практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Классификация геофизических методов по физическим основам, по объектам исследований, по уровням наблюдений полей Земли.

Контрольная работа №2. Место геофизики среди других геологических дисциплин.

Контрольная работа №3. Годографы отраженных и преломленных сейсмических волн от границ в земной коре.

Контрольная работа №4. Модель сейсмического очага при землетрясениях.

Контрольная работа №5. Модель сейсмического очага при землетрясениях.

Контрольная работа №6. Методы изучения фигуры Земли.

Контрольная работа №7. Методы интерпретации результатов гравиметрических съемок.

Контрольная работа №8. Прямые и обратные задачи магнитометрии.

Контрольная работа №9. Качественный и количественный анализ магнитных полей.

Контрольная работа №10. Методы интерпретации данных магнитометрии.

Контрольная работа №11. Физико-геологические модели и электромагнитные свойства горных пород.

Контрольная работа №12. Прямые и обратные задачи электрометрии.

Контрольная работа №13. Прямые и обратные задачи геофизических методов исследования скважин.

Контрольная работа №14. Обработка и интерпретация каротажных диаграмм.

Контрольная работа №15. Геотермические параметры, характеризующие тепловые свойства горных пород и полезных ископаемых.

Контрольная работа №16. Модели Земли. Вещество Земли в условиях высоких температур и давлений.

Критерии оценки контрольных работ:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет*.

Вопросы для подготовки к зачету на первом курсе.

1. Области применения сейсморазведки. Роль сейсморазведки в поисках, разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

2. Методы изучения гравитационного поля. Гравиметрическая съемка.

3. Качественный и количественный анализ магнитных полей. Применение магниторазведки.
4. Промыслово-геофизические методы контроля разработки нефтегазовых месторождений.
5. Сущность сейсморазведки, история ее развития, современное состояние и место в геологоразведочном процессе.
6. Волновое уравнение для однородной абсолютно упругой среды. Продольные и поперечные волны и их скорости.
7. Геометрическая сейсмика. Принципы Гюйгенса-Френеля и Ферма.
8. Сейсмические волны в поглощающей среде. Волны в анизотропных средах.
9. Отражение и прохождение плоских и сферических волн. Законы Снеллиуса и Бенндорфа. Зона Френеля.
10. Головная волна. Рефрагированная волна. Дифракция сейсмических волн.
11. Поверхностные волны Рэлея и Лява. Многократные волны.
12. Скорости волн в горных породах. Зона малых скоростей. Отражающие и преломляющие границы.
13. Сейсмические источники на суше и акватории.
14. Группирование источников и приемников в наземной и морской сейсморазведке.
15. Методы полевой и скважинной сейсморазведки. 2D- и 3D-сейсморазведка.
16. Поля времен и годографы – линейные и поверхностные отраженных и преломленных волн от одной границы и в многослойной среде.
17. Годографы ОТВ, ОТП, ОСТ (ОГТ) отраженных и преломленных волн от одной границы и в многослойной среде.
18. Сейсморегистрирующий канал и его параметры. Сейсмоприемники и косы для наземной и морской сейсморазведки.
19. Линейные и телеметрические сеймостанции для наземных и морских работ.
20. Методика полевых работ. Системы наблюдений в сейсморазведке.
21. Вертикальное сейсмическое профилирование.
22. Технология, организация и экономика полевых работ при наземной сейсморазведке.
23. Принципы обработки сейсморазведочных данных и ее основные процедуры. Схема обработки по методу ОГТ. Пакеты программ для обработки сейсморазведочных данных.

24. Частотная фильтрация и деконволюция при обработке сейсмических данных. Двумерная фильтрация.

25. Скоростной анализ в сейсморазведке. Статические и кинематические поправки.

26. Суммарные временные разрезы и кубы. Сейсмическая миграция до и после суммирования.

27. Динамическая интерпретация данных сейсморазведки. Анализ АВО и амплитудная инверсия.

28. Технология, организация и экономика полевых работ при морской сейсморазведке.

29. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным.

30. Гравитационное поле Земли и его элементы.

31. Методы изучения фигуры Земли.

32. Прямая и обратная задачи гравиразведки.

33. Потенциал силы тяжести. Редукция силы тяжести.

34. Измерения силы тяжести. Гравитационный потенциал.

35. Методы измерения силы тяжести на подвижном основании.

36. Магнитное поле Земли и его происхождение. Вариации магнитного поля.

37. Методы измерения элементов земного магнетизма. Методика магниторазведочных работ.

38. Магнитные свойства горных пород. Палеомагнетизм.

39. Прямые и обратные задачи магниторазведки.

40. Аппаратура и методика наземных магниторазведочных работ.

41. Квантовые и протонные магнитометры.

42. Аппаратура и методика аэромагнитной съемки.

43. Аппаратура и методика магниторазведочных работ на акваториях.

Критерии получения студентами зачетов:

– оценка «зачтено» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

– оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно

аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену на втором курсе:

1. Различные методы исследования строения Земли по наблюдениям за сейсмическими волнами.
2. Методы электроразведки при поисках полезных ископаемых.
3. Радиометрические и геохимические методы разведки полезных ископаемых.
4. Промыслово-геофизические методы контроля разработки нефтегазовых месторождений.
5. Ядерно-физические методы геофизических исследований в скважинах – ГК, ГГК, НГК, ИННК. Физические основы, решаемые геологические задачи.
6. Применение гравиметрической разведки для поисков полезных ископаемых.
7. Теплофизические параметры Земли и методы их определения.
8. Природа землетрясений. Частота и географическое распределение землетрясений.
9. Энергия землетрясений, их магнитуда и интенсивность. Механизмы очага.
10. Характеристика основных сейсмических зон. Цунами. Техногенная сейсмичность.
11. Прогноз землетрясений. Физические предпосылки прогноза землетрясений. Виды прогноза землетрясений.
12. Модели подготовки землетрясений. Предвестники землетрясений.
13. Упругие деформации и напряжения. Уравнения движения упругой среды. Типы упругих волн.
14. Влияние границ на распространение упругих волн. Годографы упругих волн.
15. Сейсморазведка при поисках полезных ископаемых.
16. Сейсмология при изучении внутреннего строения Земли
17. Строение земной коры и ее основные типы. Скоростной разрез земного шара.
18. Стратегия прогноза землетрясений. Районирование сейсмической опасности. Сейсмический риск.
19. Аналоговая и цифровая регистрация сейсмических колебаний. Сейсмограмма.
20. Сейсмические приборы. Типы сейсмографов, их частотные характеристики.

21. Характеристика основных сейсмических зон. Цунами. Техногенная сейсмичность.
22. Маятники, гравиметры. Обработка результатов наблюдений. Определение параметров приборов.
23. Методы наблюдений гравитационного поля Земли. Абсолютные и относительные измерения.
24. Гравитационный потенциал. Уровенные поверхности. Фигуры равновесия.
25. Потенциал силы тяжести. Редукции силы тяжести.
26. Нормальное гравитационное поле. Аномалии силы тяжести. Методы изучения фигуры Земли.
27. Гипотеза изостазии. Внутреннее строение Земли по гравиметрическим данным.
28. Гравиметрическая разведка при поисках полезных ископаемых.
29. Абсолютные и относительные измерения силы тяжести. Маятники, гравиметры.
30. Измерения силы тяжести. Гравитационный потенциал.
31. Главное магнитное поле, магнитные карты. Сферический гармонический анализ.
32. Вековые вариации магнитного поля Земли. Палеомагнетизм. Происхождение главного магнитного поля.
33. Магнитная разведка при поисках полезных ископаемых.
34. Методы изучения электрических свойств горных пород и их сравнительная характеристика.
35. Электроразведка при геоэкологических исследованиях. Типичные физико-геологические модели.
36. Типы геоэлектрических разрезов (двух- трех- и многослойные), их общая характеристика. Продольная проводимость и поперечное сопротивление многослойных разрезов.
37. Обратная задача теории потенциала и методы ее решения. Масса и момент инерции Земли.
38. Метод заряда для определения направления и скорости движения подземных вод.
39. Понятие комплекса ГИС. Сводная интерпретация данных ГИС.
40. Скважина как объект исследований. Виды геофизических работ, выполняемых в скважинах.
41. Геофизические исследования в скважинах. Методы исследований, их классификация.
42. Измерительные установки (зонды), аппаратура и оборудование для проведения ГИС.
43. Фокусированные зонды ИК, БК. Физические основы

измерительных устройств, технология исследований, решаемые геологические задачи.

44. Сейсмоакустические исследования разрезов скважины, физические основы, решаемые геологические задачи.

45. Тепловое поле Земли. Тепловой поток. Виды переноса тепла.

46. Измерения теплового потока Земли, аппаратура, производство наблюдений и обработка.

47. Источники тепла внутри Земли. Оценка температуры в глубинах Земли. Термическая история Земли.

48. Модели Земли. Вещество Земли в условиях высоких температур и давлений.

49. Теплофизические параметры Земли и методы их определения.

50. Модели внутреннего строения планет солнечной системы. Их состав.

51. Общие сведения о внутреннем строении планет солнечной системы.

52. Физические поля планет солнечной системы.

53. Строение земной коры и ее основные типы. Скоростной разрез земного шара.

54. Земное ядро: строение, физическое состояние, состав. Мантия: строение, состав.

55. Состав пород Земли. Фазовые переходы внутри Земли.

56. Вулканические явления. Гипотезы о происхождении и развитии Земли.

Критерии выставления оценок на экзамене:

оценку “отлично” заслуживает аспирант, показавший:

- всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;

- освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;

- полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;

- умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом;

оценку “хорошо” заслуживает аспирант, показавший:

- систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего

обучения и практической деятельности;

- достаточно полные и твёрдые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;

- знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

оценку “удовлетворительно” заслуживает аспирант, показавший:

- знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

- знакомому с основной рекомендованной литературой;

- допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

- продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

- проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи;

оценка “неудовлетворительно” ставится аспиранту, обнаружившему:

- существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

- отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;

- неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

- допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промышленной геофизике / под ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой. – М.: Инфра-Инженерия, 2009. – 960 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

2. Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр. – М.: Физматлит, 2012. – 319 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469029>.

3. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. – 3-е издание. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 218 с. – <https://www.book.ru/book/923069>.

4. Куценко Э.Я. Электрогидравлические вибраторы в сейсморазведке: учебное пособие / под. ред. СИ. Дембицкого. — Краснодар: КубГУ, 2003. — 61 с. (51)

5. Уаров В.Ф. Сейсмическая разведка: учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2007. — 195 с. (20)

5.2. Дополнительная литература

1. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. – 3-е издание. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 218 с. – <https://www.book.ru/book/923069>.

2. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. – М.: Газоил пресс, 2008. – 385 с. – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

5.3. Периодические издания

1. Научно-методический журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Известия высших учебных заведений. Геология и разведка». ISSN 0016-7762.

2. Научный журнал СО РАН «Геология и геофизика». ISSN 0016-7886.
3. Научный журнал РАН «Физика Земли». ISSN 0002-3337.
4. Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия) «Доклады Академии наук». ISSN 0869-5652.
5. Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ) «Геофизический журнал». ISSN 0203-3100.
6. Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Отечественная геология». ISSN 0869-7175.
7. Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Геология нефти и газа». ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Экологический вестник». ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Научно-технический журнал ЕАГО «Геофизика». ISSN 1681-4568.
12. Научно-технический вестник АИС «Каротажник». ISSN 1810-5599.
13. Научный журнал РАН «Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология». ISSN 0809-7803.
14. Научно-технический журнал «Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений». ISSN 0234-1581.
15. Научно-технический журнал «Нефтепромысловое дело». ISSN 0207-2331.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm

11. www.sopac.ucsd.edu
12. www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html
13. www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site_205.htm
14. zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса «Общая геофизика» аспиранты приобретают на лекционных и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 72 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Общая геофизика» заключается в следующем:

- проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к практическим занятиям.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о геофизических методах поиска и разведки.

Для закрепления теоретического материала во внеучебное время аспирантам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине «Общая геофизика» осуществляется в виде зачета на первом курсе, экзамена на втором курсе.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и практических работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса «Общая геофизика» используются лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Практические занятия	Аудитория для проведения практических работ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим

	программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
--	--