

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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



М.В. Шарафан
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА**

Направление подготовки 05.06.01 «Науки о земле»

Направленность 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы
поиска полезных ископаемых»

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-
исследовать

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Инженерная 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»

Автор (составитель):

Гуленко В.И., д.т.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

« 29 » 04 2021 г.

протокол № 4

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки,

Захарченко Е.И.



К.Т.Н.

Заведующая отделом аспирантуры и докторантуры



Звягинцева Н.Ю.

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 «Инженерная геофизика» – получение фундаментальных знаний по физико-геологическим основам инженерной геофизики и формирование у аспирантов представлений о способах решения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических задач с использованием геофизических методов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Инженерная геофизика» заключаются:

- в освоении физико-геологических основ инженерной геофизики, целей, методов и объектов исследований, особенностей их геологического строения и физических свойств горных пород;

- в изучении специфических особенностей аппаратуры и методики дистанционных, наземных, аквальных и скважинных методов геофизики, применяемых для решения инженерных задач;

- в изучении на практических примерах способов решения задач инженерной геофизики при исследовании строения массивов пород, зон выветривания, тектонических нарушений, карста, оползней, при определении глубин залегания грунтовых вод и зоны вечной мерзлоты.

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 «Инженерная 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), дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ). Индекс дисциплины согласно ФГОС – Б1.В.ДВ.1.3, читается на втором и третьем курсах аспирантуры.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, контактная работа – 30 часов, самостоятельная работа – 114 часов, итоговый контроль – зачеты на 2 и 3 курсах).

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

В результате изучения дисциплины «Инженерная 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 «Инженерная 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	физико-геологические основы инженерной геофизики, электромагнитные методы, примеры применения, применяемую аппаратуру георадиолокационных исследований, принципы комплексирования геофизических методов при инженерно-геофизических изысканиях, строение массивов скальных и рыхлых горных пород, порядок действий при нарушении штатной ситуации при проведении инженерной геофизики	выбирать рациональный комплекс геофизических методов при инженерных изысканиях для целей промышленного и гражданского строительства, применять сейсмоакустические исследования при решении задач инженерной геологии, обрабатывать полученные материалы георадиолокационных, сейсмоакустических, магнитометрических и гравиметрических и др. исследований, ставить задачи инженерно-геофизических исследований, использовать геофизические методы при решении строительных инженерно-геологических задач, осуществлять поиск локальных объектов при проведении инженерной геофизики	петрофизическими основами инженерной геофизики, технологическим комплексом геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях на акваториях, методикой сейсмоакустических исследований, комплексом методов для инженерно-геофизических изысканий на акваториях (разработка АО «Южморгеология»), методикой геофизических исследований при изучении мерзлотных процессов и образований, знаниями применения геофизических методов при геоэкологических исследованиях
2	ПК-1	владением методами углубленного изучения теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития	современное состояние инженерной геофизики, возможности сейсмоакустических методов при наземных и морских изысканиях,	применять полевую аппаратуру для решения конкретных инженерно-геологических задач, интерпретировать результаты георадиолокационных	способами эксплуатации и развития геофизических методов разведки, методами интерпретации электромагнитных данных при

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		геофизических методов разведки	применяемую аппаратуру сейсмоакустических исследований, физические основы комплексирования методов инженерной геофизики, оползневых процессов, георадарной съемки при инженерных изысканиях	исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии, производить измерение естественного шумового поля в скважинах, комплексировать методы инженерной геофизики, использовать инженерно-геологические методы при решении научно-исследовательских задач, непрерывное сейсмоакустическое профилирование при инженерных изысканиях на акваториях	проведении инженерной геофизики, методикой георадиолокационных исследований, навыками составления априорной физико-геологической модели (ФГМ), методикой геофизических исследований при изучении подземных вод в массивах горных пород, основными методами борьбы с техногенным загрязнением геологической среды
3	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	методы построения геоэлектрических разрезов по полевым данным ВЭЗ, геофизические методы в инженерной геофизике: магнитометрические, гравиметрические, ядерные, термометрические и др., применяемую аппаратуру, методику магнитометрических и гравиметрических исследований, методы комплекса инженерной геофизики, физические основы карстовых процессов и образований, основы микросейсмо-районирования	строить геоэлектрические разрезы по полевым данным ВЭЗ с помощью пакетов программ, вести режимные геофизические наблюдения, интерпретировать полученные материалы георадиолокационных, сейсмоакустических, магнитометрических и гравиметрических и др. исследований, разрабатывать технологию комплексирования в зависимости от геолого-технических условий и поставленных задач, использовать	комплексом обработки геоэлектрических разрезов, сейсмических методов (МОВ, МПВ) в инженерной геофизике, навыками по обеспечению работы инженерно-геофизической аппаратуры: проверке, настройке, калибровке, обработкой и интерпретацией комплекса материалов инженерной геофизики, методикой геофизических исследований при

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				инженерно-геологические методы при обследовании инженерных сооружений, обследовать инженерные сооружения	изучении оползневых процессов, методами и способами микросейсмо-районирования

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Таблица 2.

Вид работы	Трудоёмкость, часов		
	2 курс	3 курс	всего
Общая трудоёмкость, часов / зач.ед.	72 / 2	72 / 2	144 / 4
Контактная работа	18	12	30
<i>Лекции (Л)</i>	6	4	10
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6	4	10
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	6	4	10
Самостоятельная работа:	54	60	114
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	15	15	30
Проработка учебного (теоретического) материала	19	20	39
Подготовка к текущему контролю	20	25	45
Вид итогового контроля	зачет	зачет	зачет

2.2. Структура дисциплины

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

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		контактная работа			СРС
		Л	ЛР	ПР	
1	2	3	4	5	6
<i>2 курс</i>					
1	Физико-геологические основы инженерной геофизики	2	2	2	18
2	Методы инженерной геофизики	2	2	2	18
3	Аппаратура и методика работ инженерной геофизики	2	2	2	18
<i>Итого:</i>		6	6	6	54
<i>Всего:</i>		72			
<i>3 курс</i>					
4	Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований	1	1	1	20
5	Методика геофизических исследований при решении инженерно-геологических задач	2	2	2	20
6	Применение методов инженерной геофизики	1	1	1	20
<i>Итого:</i>		4	4	4	60
<i>Всего:</i>		72			
<i>Итого по дисциплине:</i>		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 «Инженерная геофизика» содержит 6 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>2 курс</i>			
1	Физико-геологические основы инженерной геофизики	Современное состояние инженерной геофизики. Современная георадиолокация. Петрофизические основы инженерной геофизики. Массивы горных пород как объект геофизических исследований. Физические основы инженерной геофизики. Физические основы сейсмоакустических исследований	КР РГЗ
2	Методы инженерной геофизики	Электромагнитные методы. Электромагнитные свойства горных пород. Отражение, преломление, дифракция и затухание электромагнитных волн в реальных средах. Примеры применения результатов георадиолокационных исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии. Сейсмоакустические методы при наземных и морских изысканиях. Примеры применения сейсмоакустических исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии. Межскважинное просвечивание (скважинная сейсмическая томография). Режимные геофизические наблюдения. Технологический комплекс геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях на акваториях. Магнитометрические, гравиметрические, ядерные и термометрические методы. Сейсмические методы (МОВ, МПВ) в инженерной геофизике. Методы ГИС	КР РГЗ
3	Аппаратура и методика работ инженерной	Аппаратура и методика георадиолокационных исследований. Физические основы,	КР РГЗ

	геофизики	аппаратура и методика сейсмоакустических исследований. Аппаратура, методика, интерпретация полученных материалов. Измерение естественного шумового поля в скважинах	
<i>3 курс</i>			
4	Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований	Принцип комплексирования геофизических методов при инженерно-геофизических изысканиях. Постановка задачи. Априорная физико-геологическая модель (ФГМ). Комплекс методов для инженерно-геофизических изысканий на акваториях, разработанный АО «Южморгеология»	КР РГЗ
5	Методика геофизических исследований при решении инженерно-геологических задач	Изучение строения массивов скальных и рыхлых горных пород. Поиск и изучение подземных вод в массивах горных пород. Изучение оползневых процессов. Изучение карстовых процессов и образований. Изучение мерзлотных процессов и образований	КР РГЗ
6	Применение методов инженерной геофизики	Поиск локальных объектов, обследование инженерных сооружений, нарушение штатной ситуации. Изучение техногенного загрязнения геологической среды. Фактор времени в результатах геофизических исследований. Применение георадарной съемки при инженерных изысканиях. Применение геофизических методов при геоэкологических исследованиях. Непрерывное сейсмоакустическое профилирование при инженерных изысканиях на акваториях. Применение геофизических методов при решении задач микросейсморайонирования	КР РГЗ

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР), расчетно-графические задания (РГЗ).

2.3.2. Занятия семинарского типа

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

Таблица 5.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>2 курс</i>			
1	Физико-геологические основы инженерной геофизики	Петрофизические основы инженерной геофизики	КР-1
		Рациональный комплекс геофизических методов при инженерных изысканиях для целей промышленного и гражданского строительства	КР-2
2	Методы инженерной геофизики	Отражение, преломление, дифракция и затухание электромагнитных волн в реальных средах	КР-3
		Применение геофизических методов при геоэкологических исследованиях	КР-4
3	Аппаратура и методика работ инженерной геофизики	Методика работ инженерной геофизики и аппаратура для георадиолокационных исследований (на примере прибора «Око-2» фирмы «Логис»)	КР-5
		Применение георадарной съемки при инженерных изысканиях	КР-6
<i>3 курс</i>			
4	Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований	Рациональный комплекс геофизических методов при инженерных изысканиях на акваториях	КР-7
5	Методика геофизических исследований при решении инженерно-геологических задач	Непрерывное сейсмоакустическое профилирование при инженерных изысканиях на акваториях	КР-8
		Методика изучения строения массивов скальных и рыхлых горных пород	КР-9
6	Применение методов инженерной геофизики	Применение геофизических методов при решении задач микросейсмрайонирования	КР-10

Форма текущего контроля – контрольные работы (КР-1 – КР-10).

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий, предусмотренных по дисциплине «Инженерная геофизика» приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>2 курс</i>			
1	Физико-геологические основы инженерной геофизики	Построение геоэлектрического разреза по полевым данным ВЭЗ с помощью программы «IPI 2 WIN»	РГЗ-1
2	Методы инженерной геофизики	Обработка данных МПВ с использованием пакета программ «RadExPro», «КМПВ-2» и «Годограф»	РГЗ-2
3	Аппаратура и методика работ инженерной геофизики	Расчет оптимальной методики работ для георадиолокационных исследований	РГЗ-3
<i>3 курс</i>			
4	Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований	Обработка и интерпретация георадарных временных разрезов с использованием программы «GeoScan 32»	РГЗ-4
5	Методика геофизических исследований при решении инженерно-геологических задач	Выделение полезных волн и волн-помех на временных разрезах, интерпретация временных разрезов НСП	РГЗ-5
6	Применение методов инженерной геофизики	Обрабатывающий пакет программ «RadExPro» для обработки георадарных и сейсмоакустических материалов	РГЗ-6

Форма текущего контроля – расчетно-графические задания (РГЗ-1 – РГЗ-6).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Инженерная 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 7.

Таблица 7.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Инженерная 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 «Инженерная геофизика» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лабораторных и практических работ:

а) лабораторные и практические занятия с разбором конкретной ситуации;

б) бинарные занятия.

В процессе проведения лекционных работ, лабораторных 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*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Петрофизические основы инженерной геофизики.

Контрольная работа №2. Рациональный комплекс геофизических методов при инженерных изысканиях для целей промышленного и гражданского строительства.

Контрольная работа №3. Отражение, преломление, дифракция и затухание электромагнитных волн в реальных средах.

Контрольная работа №4. Применение геофизических методов при геоэкологических исследованиях.

Контрольная работа №5. Методика работ инженерной геофизики и аппаратура для георадиолокационных исследований (на примере прибора «Око-2» фирмы «Логис»).

Контрольная работа №6. Применение георадарной съемки при инженерных изысканиях.

Контрольная работа №7. Рациональный комплекс геофизических методов при инженерных изысканиях на акваториях.

Контрольная работа №8. Непрерывное сейсмоакустическое профилирование при инженерных изысканиях на акваториях.

Контрольная работа №9. Методика изучения строения массивов скальных и рыхлых горных пород.

Контрольная работа №10. Применение геофизических методов при решении задач микросейсморайонирования.

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.

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*, которое является одной из сложных форм проверки.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Построение геоэлектрического разреза по полевым данным ВЭЗ с помощью программы «IPI 2 WIN».

Расчетно-графическое задание №2. Обработка данных МПВ с использованием пакета программ «RadExPro», «КМПВ-2» и «Годограф».

Расчетно-графическое задание №3. Расчет оптимальной методики работ для георадиолокационных исследований.

Расчетно-графическое задание №4. Обработка и интерпретация георадарных временных разрезов с использованием программы «GeoScan 32».

Расчетно-графическое задание №5. Выделение полезных волн и волн-помех на временных разрезах, интерпретация временных разрезов НСП.

Расчетно-графическое задание №6. Обработывающий пакет программ «RadExPro» для обработки георадарных и сейсмоакустических материалов.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

– оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов расчетно-графического задания, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность реализации РГЗ или представить алгоритм ее реализации, 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 втором курсе:

- 1 Задачи инженерной геофизики.
- 2 Петрофизические основы инженерной геофизики.
- 3 Массивы горных пород как объект исследований.
- 4 Изучение строения массивов скальных и рыхлых горных пород.
- 5 Геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические задачи, решаемые при проведении инженерной геофизики.
- 6 Отражение, преломление, дифракция и затухание электромагнитных волн в реальных средах.
- 7 Сверточная модель трассы, понятие частотной характеристики среды и частотного спектра сигналов.
- 8 Гравиметрические методы в инженерной геофизике.
- 9 Магнитометрические методы в инженерной геофизике.
- 10 Электрометрические методы в инженерной геофизике.
- 11 Электрофизические свойства горных пород.
- 12 Сейсмические методы в инженерной геофизике.
- 13 Физические основы сейсмоакустических методов при морских изысканиях.
- 14 Аппаратура сейсмоакустических методов при морских изысканиях.
- 15 Методика морских сейсмоакустических методов изысканий.
- 16 Физические основы сейсмоакустических методов при наземных изысканиях.
- 17 Аппаратура сейсмоакустических методов при наземных изысканиях.
- 18 Методика наземных сейсмоакустических методов изысканий.
- 19 Межскважинное просвечивание (скважинная сейсмическая томография).
- 20 Измерение естественного шумового поля в скважинах.
- 21 Примеры применения сейсмоакустических исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии.
- 22 Волновая картина, получаемая с георадаром, способы ее изображения, оси синфазности, годографы.
- 23 Основные этапы обработки данных, полученных с георадаром.
- 24 Основные процедуры обработки георадарных данных.
- 25 Ядерные методы в инженерной геофизике.
- 26 Термометрические методы в инженерной геофизике.
- 27 Особенности интерпретации георадиолокационных данных.

- 28 Методики георадиолокационных исследований.
 - 29 Наблюдения с георадарами на постоянной и переменной базах.
 - 30 Аппаратура для георадиолокационных исследований (на примере прибора «Око-2» фирмы «Логис»).
 - 31 Технологический комплекс геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях на акваториях (на примере комплекса АО «Южморгеология»).
 - 32 Изучение среды с помощью ГИС.
 - 33 Дистанционные наблюдения.
 - 34 Соблюдение правил по технике безопасности и мероприятий по охране окружающей среды при проведении инженерной геофизики.
- Вопросы для подготовки к зачету на третьем курсе:*
- 35 Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований.
 - 36 Принцип комплексирования геофизических методов при инженерно-геофизических изысканиях.
 - 37 Постановка задачи. Априорная физико-геологическая модель (ФГМ).
 - 38 Комплекс методов для инженерно-геофизических изысканий на акваториях, разработанный АО «Южморгеология».
 - 39 Обработка георадарных временных разрезов с использованием программы «GeoScan 32».
 - 40 Интерпретация георадарных временных разрезов с использованием программы «GeoScan 32».
 - 41 Обработка георадарных временных разрезов с использованием программы «RadExPro».
 - 42 Интерпретация георадарных временных разрезов с использованием программы «RadExPro».
 - 43 Обработка разрезов с использованием программы «КМПВ-2».
 - 44 Интерпретация разрезов с использованием программы «КМПВ-2».
 - 45 Обработка разрезов с использованием программы «Годограф».
 - 46 Интерпретация разрезов с использованием программы «Годограф».
 - 47 Обработка временных разрезов с использованием программы «IPI 2 WIN».
 - 48 Интерпретация временных разрезов с использованием программы «IPI 2 WIN».
 - 49 Методика геофизических исследований при решении инженерно-геологических задач.
 - 50 Изучение строения массивов скальных и рыхлых горных пород.

- 51 Поиск и изучение подземных вод в массивах горных пород.
- 52 Изучение оползневых процессов.
- 53 Изучение карстовых процессов и образований.
- 54 Изучение мерзлотных процессов и образований.
- 55 Изучение техногенного загрязнения геологической среды.
- 56 Применение методов инженерной геофизики.
- 57 Изучение оползневых процессов.
- 58 Поиск локальных объектов при проведении инженерной геофизики.
- 59 Обследование инженерных сооружений, нарушение штатной ситуации.
- 60 Фактор времени в результатах геофизических исследований.
- 61 Магнитометрические методы в инженерной геофизике.
- 62 Гравиметрические методы в инженерной геофизике.
- 63 Применение георадарной съемки при инженерных изысканиях.
- 64 Применение геофизических методов при геоэкологических исследованиях.
- 65 Непрерывное сейсмоакустическое профилирование при инженерных изысканиях на акваториях.
- 66 Интерпретация временных разрезов НСП.
- 67 Применение геофизических методов при решении задач микросейсмораионирования.
- 68 Сейсмическое микрораионирование. Методы СМР.
- 69 Сейсмические методы в инженерной геофизике.
- 70 Оценка сейсмической опасности.
- 71 Карты ОСР, ДСР, СМР.
- 72 Мониторинг тектонической активности. Методы мониторинга.
- 73 Шкала сейсмической интенсивности MSK-64.
- 74 Какие задачи решает инженерная геофизика?
- 75 Каковы физические свойства горных пород верхней части разреза?
- 76 Как проводится и какие задачи решает микромагнитная съемка?
- 77 Как влияет диэлектрическая проницаемость горных пород на скорость распространения электромагнитных волн?
- 78 В чем состоит стробоскопический метод регистрации при георадарной съемке?
- 79 Каковы способы определения скорости электромагнитных волн в покрывающей толще при георадарных исследованиях?
- 80 На каких физических границах происходит отражение электромагнитных волн?

81 Электроискровой источник (спаркер): устройство и основные характеристики.

82 Аппаратура и методика сейсмоакустических исследований на акваториях.

83 Каковы кинематические признаки волн-помех (кратных, неполнократных, дифрагированных) при сейсмоакустических исследованиях на акваториях?

84 Что такое априорная физико-геологическая модель (ФГМ)?

85 Какие типы упругих волн применяются при инженерной сейсморазведке?

86 Почему волны SH чаще применяются при инженерной сейсморазведке, чем волны SV?

87 Каковы особенности применения радоновой съемки при изучении оползневых процессов?

88 Каковы основные принципы комплексирования геофизических методов при инженерных изысканиях?

89 Каков физический смысл модуля Юнга и коэффициента Пуассона?

90 Какие вторичные волны образуются на сейсмической границе при падении на нее продольной волны?

91 Что такое кажущаяся скорость и какой может быть ее величина по сравнению с истинной скоростью?

92 Почему амплитуда проходящей снизу продольной волны вдвое возрастает при выходе волны на дневную поверхность?

93 Что такое критический угол падения?

94 Объясните отсутствие обменных волн при падении на границу поперечной волны типа SH.

95 При каких условиях сейсмическая граница является отражающей и при каких условиях – преломляющей?

96 В какой среде распространяется рефрагированная волна и какова ее траектория?

97 Почему для осадочных пород характерно возрастание скоростей с глубиной их залегания?

98 При каком условии можно наблюдать преломленную волну от сейсмической границы, покрытой многослойной толщей?

99 Перечислите положительные и отрицательные эффекты, создаваемые для сейсморазведки присутствием в верхней части разреза зоны малых скоростей.

100 В чем заключается проблема повторных ударов при использовании на акваториях источников упругих волн типа «пульсирующая полость»?

101 В чем принципиальное отличие полей времен сейсмических волн от потенциальных полей (гравитационных, магнитных)?

102 Каковы пределы изменения величины кажущейся скорости волны?

103 На каких геологических объектах возникают дифрагированные волны?

104 Что такое естественный динамический диапазон и каковы его значения при наблюдениях МОВ и МПВ?

105 Что такое эффективная сейсмическая модель и какова ее структура?

106 Как возбуждают поперечные волны типа SH взрывными и невзрывными источниками?

107 Перечислите операции, которые последовательно выполняют при подготовке и проведении сейсмических наблюдений в наземной сейсморазведке.

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.

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

5.1. Основная литература

1. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с. (13)

2. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD. – СПб.: Лань, 2011. — 727 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650.

3. 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>.

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 «Инженерная геофизика» аспиранты приобретают на лекционных, лабораторных 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 114 часов.

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

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

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о методах инженерной геофизики.

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

Контроль по дисциплине «Инженерная геофизика» осуществляется в виде зачетов на втором и третьем курсах аспирантуры.

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, лабораторных и практических работ.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

При освоении курса «Инженерная 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), специализированное программное обеспечение: “RadExPro”, “GeoScan 32”, “КМПВ-2”, “Годограф”, “IPI 2 WIN”.

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
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная компьютерной техникой и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением. Аудитория для проведения лабораторных работ (учебная лаборатория инженерной геофизики): 1. Георадар «Око-2» с программным обеспечением «GeoScan-32». В состав комплекса входят: – приемный блок с комплектом источников питания, зарядных устройств, оптоволоконных и обычных кабелей; – управляющий компьютер – ноутбук LG LM-60 с программным обеспечением; – экранированный антенный блок с частотой 150 МГц; – неэкранированный антенный блок «Тритон»; – датчик перемещения; – пакет программ «RadExPro» для обработки георадарных и сейсмических данных; – комплект документации. 2. Портативная радиостанция «Алан-42». 3. Спутниковая система позиционирования GPS посредством GPS – ресивера «Magelan – GPS – 315».
Практические занятия	Аудитория для проведения практических работ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации

аттестация	
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