

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент А.С. Егоров

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.03 Технология геологической разведки
Специализация:	Сейсморазведка
Квалификация выпускника	Горный инженер-геофизик
Форма обучения:	очная
Составитель:	Зав. каф., д.г.-м.н. А.С. Егоров

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Комплексирование геофизических методов» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России № 977 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», специализация «Сейсморазведка».

Составитель: _____ д.г.-м.н., зав. кафедрой А.С. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геофизики от 31.01.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ доцент Егоров А.С .

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания курса «Комплексирование геофизических методов» является приобретение студентами знаний методических приемов комплексного применения геофизических методов при решении широкого круга задач от инженерно-геологических исследований и геологического картирования до поисков и разведки месторождений рудных, нерудных полезных ископаемых и залежей углеводородов.. Комплексный подход к геологической интерпретации разнотипных геофизических данных является одним из наиболее эффективных путей решения этих задач при одновременном снижении их стоимости. В ходе освоения этой дисциплины студенты систематизируют знания, полученные ранее в рамках дисциплин базовой части и последующего логического перехода к изучению профессиональных дисциплин, завершающих процесс обучения по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки».

В соответствии со стандартными требованиями к образованности специалиста в результате изучения теоретического курса и прохождения лабораторного и курсового практикума студенты приобретают необходимый объем знаний об информативности геофизических методов и способах их практического применения. Особое внимание обращается на технологии и приемы комплексного применения различных геофизических методов с учетом априорной геологической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Комплексирование геофизических методов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», специализация «Сейсморазведка» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Комплексирование геофизических методов» являются «Физика», «Химия», «Геология», «Физика Земли», «Методы потенциальных полей», «Основы электроразведки», «Основы радиометрических и ядерно- геофизических методов», «Геотектоника».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Комплексирование геофизических методов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать основные характеристики горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве
		ОПК-5.2. Уметь применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности
		ОПК-5.3. Владеть навыками анализа горно-геологических условий месторождений
ПКС-2. Способность планирования и разработки	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать основные технологические особенности и методику проведения полевых геофизических работ.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
технологических процессов полевых геофизических работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач		ПКС-2.2. Уметь проводить анализ, обобщение и комплексирование геофизической, геохимической и геологической информации.
		ПКС-2.3. Владеть методикой разработки новых технологических процессов полевых геофизических работ на заданном геологическом объекте.
ПКС-5. Способность разрабатывать комплексы геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач.	ПКС-5	ПКС-5.1. Знать возможности геофизических методов исследований при решении различных геологических и технологических задач.
		ПКС-5.2. Уметь обосновывать выбор комплекса геофизических методов для решения конкретных задач.
		ПКС-5.3. Владеть методикой совместной интерпретации геофизических данных для решения поставленных геологических и технологических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Комплексирование геофизических методов» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часа

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
Аудиторная работа, в том числе:	85	85
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	59	59
Подготовка к лекциям	8	8
Выполнение курсовой работы	34	34
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Аналитический информационный поиск	9	9
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовая работа (КР)	Э(36), КР	Э(36), КР
Общая трудоемкость дисциплины ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
1	Раздел 1. Комплексы геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ. Физико-геологическая модель	38	4	-	-	34
3	Раздел 2. Геофизические методы изучения структурно-вещественных подразделений земной коры и верхней мантии. Геофизические методы при изучении глубинного строения континентальных территорий и акваторий.	26	8	14	-	4
	Раздел 3. Глубинное строение и тектоническое районирование геоструктур литосферы территории Российской Федерации	18	4	10	-	4
	Раздел 4. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа	10	6	-	-	4
	Раздел 5. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке осадочных месторождений и горючих полезных ископаемых	8	4	-	-	4
	Раздел 6. Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений	11	7	-	-	4
	Раздел 7. Геофизические методы при поисках и разведке месторождений урана	4	4	-	-	-
	Раздел 8. Геофизические методы при поисках и разведке месторождений алмазов	4	4	-	-	-
	Раздел 9. Геофизические методы при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях	20	6	10	-	4
	Раздел 10. Геофизические методы в геоэкологических исследованиях	2	2	-	-	-
	Раздел 11. Программы сверхглубокого и глубокого бурения	3	2	-	-	1
	Итого	144	51	34		59

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Комплексы геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ. Физико-геологическая модель	Цели и задачи комплексирования методов. Стадии геолого-геофизических работ. Принципы выбора комплекса на различных стадиях геологоразведочных работ. Типы моделей. Геофизические модели. Объемные геолого-геофизические модели. Научно-теоретические модели обстановок. Моделирование с использованием метода аналогии. Палинспастические модели. Палеогеографические модели. Понятие физико-геологической модели объекта работ. Рекомендуемый состав физико-геологической модели объекта дипломного проектирования	4
2.	Геофизические методы изучения структурно-вещественных подразделений земной коры и верхней мантии. Геофизические методы при изучении глубинного строения континентальных территорий и акваторий.	<i>Геофизика как фактологическая основа тектоники и геодинамики.</i> Главные оболочки Земли. Параметры континентальной литосферы. Параметры океанической литосферы. Спрединг и субдукция и их геофизическое обоснование. Границы литосферных плит. Структурно-вещественные подразделения земной коры и верхней мантии и особенности их геофизического проявления. Примеры обстановок. Горячие точки и мантийные плюмы. Внутриконтинентальные рифты. Межконтинентальные рифты. Отровные дуги. Активные континентальные окраины (андийского типа). Коллизионные орогены. Региональные сдвиговые зоны. Эллипсоид деформации. <i>Программа регионального изучения земной коры и верхней мантии.</i> Методика ГСЗ-МОВЗ. Скоростная модель земной коры по данным ГСЗ. Сейсморазведка методом глубинного МОВ. Отечественная программа создания опорных геофизических профилей. Методика глубинного МОВ-ОГТ. Параметры разреза земной коры по данным МОВ-ОГТ. Сопоставимость данных ГСЗ и МОВ-ОГТ. Геоэлектрические съемки.	8
3.	Глубинное строение и тектоническое районирование геоструктур литосферы	<i>Тектоническое районирование континентальной части территории РФ и шельфовых регионов.</i> Использование методных и комплексной геофизических моделей в задачах	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	<p>территории Российской Федерации</p> <p>3.1. Глубинное строение и тектоническое районирование континентальной части территории России.</p>	<p>тектонического районирования. Схемы глубинного строения консолидированного фундамента. Схема глубинного тектонического районирования платформенного чехла.</p> <p><i>Древние платформы.</i> Восточно-Европейская платформа (ВЕП). Типовые структуры консолидированного фундамента и их геофизические образы. Платформенный чехол ВЕП и его типоморфный разрез. Результаты МОВ-ОГТ в районе заложения Кольской сверхглубокой скважины СГ-3. Опорный разрез по линии профиля МОВ-ГТ «1-ЕВ». Структуры консолидированного фундамента ВЕП. Авлакогены. Структуры платформенного чехла.</p> <p><i>Эпибайкальские складчатые области.</i> Тимано-Печорская и Енисейская складчатые области. Разрезы земной коры. Схемы районирования.</p> <p><i>Эпикаледонские складчатые области</i> (Казахстанская (север), Алтае-Саянская и север Байкальской складчатых областей. Разрезы, схемы районирования.</p> <p><i>Эпигерцинские складчатые области.</i> Линейная Уральская складчатая область (УСО). Структурные элементы УСО. Глубинные разрезы УСО по линиям профилей ГСЗ-МОВЗ «ГРАНИТ» и МОВ-ОГТ «Уралсейс» и «ESRU». Палеореконструкции глубинных разрезов. Скифская платформенная плита (опорный разрез).</p> <p><i>Эпикиммерийские складчатые облсти.</i> Амурская и Верхояно-Колымская складчатые области. Характерные разрезы и реконструкции.</p> <p><i>Эпиальпийские складчатые области</i> (Кавказская СО).</p>	
	<p>3.2. Глубинное строение и тектоническое районирование шельфа России.</p>	<p>Строение пассивных континентальных окраин.</p> <p><i>Роль геофизических методов в исследовании глубинного строения шельфа.</i> Сейсморазведочные исследования. Гравиразведочные и магниторазведочные исследования. Электромагнитные исследования.</p> <p><i>Глубинное строение и тектоническое районирование шельфа России.</i> Глубинное строение Баренцевоморско-Карского</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>региона. Глубинное строение шельфа Восточно-Сибирского и Чукотского, морей Охотского и Берингова морей. Глубоководные области Северного Ледовитого океана:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные представления о геологическом строении и истории развития, - структура осадочного чехла, - структура консолидированного фундамента, - опорные геофизические разрезы (геотраверсы), - размещение месторождений полезных ископаемых. <p>Проблема определения внешней границы шельфа Российской Федерации.</p>	
4.	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа	<p>Происхождение углеводородов. Условия накопления углеводородов. Где формируются нефтегазовые бассейны? Геофизические методы при поисках, разведке и добыче углеводородов.</p> <p>Методы сейсморазведки, применяемые при поисках и разведке. Типы ловушек. Тенденции поисковых работ на нефть и газ и характеристика вновь открываемых месторождений. Технические средства морских работ. Типы нефтяных платформ</p> <p>Прогресс сейсморазведки Сопоставление результатов 2-D и 3-D сейсморазведки МОВ. Разрезы по данным МПВ.</p> <p>Гравиразведка, магниторазведка в региональных и поисково-разведочных работах на нефть и газ. Схема выполнения съемок. Интерпретация гравитационного и магнитного полей при изучении нефтегазоносных бассейнов.</p> <p>Электромагнитные исследования в акваториях морей и океанов. Технологическая схема измерений. Разрезы сопротивлений по результатам интерпретации данных морских электроразведочных работ. Сопоставление сейсмических аномалий и аномалий сопротивлений. Методы комплексной интерпретации геофизических данных при изучении нефтегазоносных осадочных бассейнов.</p> <p>Нефтяное бурение в океанах. Типы буровых платформ. Типы нефтяных платформ. Примеры отработки морских</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>месторождений углеводородов. Подводные модули. Глубоководные буровые суда-подъемники. Примеры поисково-разведочных работ на континенте и на акваториях.</p>	
5	<p>Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке осадочных месторождений и горючих полезных ископаемых</p>	<p>Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке горючих полезных ископаемых: торфа, бурых и каменных углей. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке осадочных месторождений полезных ископаемых. Физико-геологические модели месторождений бокситов, медистых песчаников. Типовые комплексы геофизических методов на стадии поисковых работ. Месторождения кор химического выветривания. Месторождения бокситов. Виды работ на бокситы. Остаточные месторождения кор выветривания ультраосновных пород.</p>	4
6	<p>Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений</p>	<p>Геофизические и геохимические методы при поисках и разведки магматических и метаморфогенных месторождений. Главные геотектонические зоны (рифтогенные, субдукционные-островодужные) и процессы формирования руд. Геологические факторы, контролирующие размещение месторождений и локализацию рудных тел, их отображение в физических полях. Физико-геологические модели рудных полей и месторождений хромитов, медно-никелевых сульфидных руд, железных метаморфогенных руд. Комплексирование геофизических и геохимических методов при поисках и разведке собственно-магматических и метаморфогенных месторождений полезных ископаемых. Месторождения апатита, связанные со щелочными массивами. Щелочная провинция Кольского полуострова. Геофизические и геохимические методы, их комплексирование при поисках и разведки гидротермальных месторождений. Задачи геофизических работ при поисках среднетемпературных полиметаллических месторождений. Отражение в физических полях рудовмещающих интрузивных массивов, складчатых и разрывных дислокации.</p>	7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Типовые комплексы геофизических методов при поисках и разведке месторождений свинцово-цинковых руд. Гидротермальные месторождения кислой магмы. Комплекс методов и стадийность поисков.	
7.	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана	Месторождения урана. Типизация и размещение месторождений. Фоновая природная радиоактивность и аномалии радиоактивности над месторождениями. Комплексирование геофизических методов на различных стадиях поисков и разведки месторождений урана.	4
8	Комплексирование геофизических методов при поисках алмазоносных кимберлитов	Кимберлитовые трубки. Якутская кимберлитовая провинция. Особенности методики работ. Факторы локализации полей. Кольцевые структуры. Проявление Архангельской алмазоносной провинции в геофизических полях. Методика поисково-разведочных работ. Методы разбраковки аномалий. Использование современных алгоритмов обработки. Типовые комплексы методов на различных стадиях геологоразведочных работ.	4
9.	Геофизические методы при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях	Геофизические методы при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях. Поиски подземных вод. Поиски и разведка пресных вод в засушливых районах. Артезианские воды. Воды трещинных, тектонических и карстовых зон. Подземные воды многолетнемерзлых пород. Изучение динамики подземных вод. Изучение участков, опасных по оползням. Гидромелиоративные исследования. Инженерно-геологические задачи. Изучение верхней части разреза в связи со строительством зданий и сооружений. Картирование пустот и трещиноватости. Геофизическое проявление карста. Использование георадара в инженерной геологии. Сейсмическое микрорайонирование.	6
10.	Геофизические методы в геоэкологических исследованиях	Предмет геоэкологических исследований. Истощение природных ресурсов. Типовые задачи. Методика экогеофизических работ. Роль традиционных геофизических методов в экологии. Экогеохимические исследования. Радиолокационное зондирование.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Лазерный дистанционный мониторинг. Применение лазерной люминисценции при оценке направления и скорости движения подземных вод либо течений в водоемах. Геоэкологические исследования при поисках и разработке морских месторождений УВ.	
11	Программы сверхглубокого и глубокого бурения	Основные проекты научного бурения на территории Российской Федерации. Сверхглубокие скважины. Глубокие скважины. Поиски нефти и газа на глубоких горизонтах осадочных бассейнов. Специфические направления поисков углеводородов. Бурение в океанах. Международная программа «International continental scientific drilling program» (ICDP).	2
Итого:			51

4.2.3. Практические занятия.

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Практическая работа №1. Комплексная геологическая интерпретация разнотипных геофизических данных в сечении профиля «Уралсейс»	4
		Практическая работа №2. Ручной линейный анализ карт потенциальных полей и космоснимков.	10
		Практическое занятие №3. Способы автоматизированного линейного анализа карт потенциальных полей и космоснимков	
2.	Раздел 3.	Практическая работа №4. Составление схемы тектонического районирования консолидированного фундамента. Составление палеогеографических схем эволюции палеоплит Балтия, Сибирь и Евразия.	10
		Практическая работа №5. Статистический и пространственный анализ землетрясений в сейсмоактивных регионах РФ	
3.	Раздел 9	Практическая работа №6. Геофизические методы исследования скважин при решении гидро-геологических задач	10
		Практическая работа №7. Интерпретация данных электроразведки при решении задач инженерной геологии	
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовая работа.

Целью работы является обоснование параметров физико-геологической модели объекта дипломного проектирования (или исследования) студента путем сбора, обобщения и систематизации фактических материалов и научных публикаций по данной территории, обеспечивающей обоснование комплекса геофизических методов для решения поставленных в дипломной работе задач геологической задачи.

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Разработка физико-геологической модели дипломного проектирования (раздел дипломного проекта или дипломной работы)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

Цель курсовой работы – приобретение студентами навыков обоснования параметров физико-геологической модели объектов проектирования различных типов геофизических съемок в разнообразных геолого-структурных обстановках. Студенты должны детально ознакомиться с разными типами геофизических, геолого-структурных, геотектонических и других моделей, формируемых на разных масштабных уровнях и научиться разрабатывать такие модели на примере объекта собственного дипломного проектирования или региона прохождения производственных практик путем сбора, обобщения и систематизации фактических и материалов и научных публикаций.

Работа с книгой

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий физики Земли, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач - один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала. Этой же цели служат вопросы для самопроверки и тренировочные тесты, позволяющие контролировать степень успешности изучения учебного материала.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Комплексы геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ. Физико-геологическая модель.

1. Цели и задачи комплексирования геофизических методов?
2. Перечислите стадии геолого-геофизических исследований, их масштабы и глубинность.
3. Типы моделей, применяемые в прикладной геологии и разведочной геофизике?
4. Физико-геологическая модель объекта геолого-геофизических исследований?

Раздел 2. Геофизические методы изучения структурно-вещественных подразделений земной коры и верхней мантии. Геофизические методы при изучении глубинного строения континентальных территорий и акваторий.

1. Физические параметры и вещественный состав мантии и коры Земли.
2. Принципиальные отличия континентальной и океанической коры.
3. Геодинамическая обстановка. Последовательность геодинамических обстановок в соответствии с циклом Уилсона.
4. Особенности проявления в геофизических полях внутриплитных геодинамических обстановок.
5. Особенности проявления в геофизических полях дивергентных геодинамических обстановок.
6. Особенности проявления в геофизических полях конвергентных геодинамических обстановок.
7. Особенности проявления в геофизических полях коллизионных обстановок.
8. Особенности проявления в геофизических полях трансформных границ литосферных плит и региональных сдвигов.
9. Охарактеризуйте основное содержание и годы выполнения программы регионального изучения земной коры и верхней мантии.
10. Укажите форму представления региональных разрезов ГСЗ-МОВЗ.
11. Укажите форму представления региональных разрезов глубинного МОВ.
12. Применение геоэлектрических съемок в исследованиях глубинного строения земной коры.

Раздел 3. Глубинное строение и тектоническое районирование геоструктур литосферы территории Российской Федерации

Континентальная часть территории Российской Федерации

13. Охарактеризуйте последовательность формирования крупнейших геоструктур консолидированного фундамента Северной Евразии.
14. Перечислите геоструктуры платформенного чехла Северной Евразии.
15. Строение древних платформ.
16. Охарактеризуйте геолого-структурную позицию и особенности глубинного строения эпибайкальских складчатых областей.
17. Охарактеризуйте геолого-структурную позицию и особенности глубинного строения экаледонских складчатых областей.
18. Охарактеризуйте геолого-структурную позицию и особенности глубинного строения эпигерцинских складчатых областей.
19. Охарактеризуйте геолого-структурную позицию и особенности глубинного строения Амурская эпикиммерийских складчатых областей.
20. Эпиальпийские складчатые области территории России.

Шельф России.

21. Строение пассивных континентальных окраин.
22. Особенности геофизических съемок в условиях шельфа.
23. Особенности глубинного строения Баренцевоморско-Карского региона.
24. Особенности глубинного строения шельфа Восточно-Сибирского, Чукотского Охотского и Берингова морей.
25. Какими методами определяется внешняя граница шельфа Российской Федерации?

Раздел 4. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа

1. Охарактеризуйте гипотезы формирования и углеводородов и модели их накопления.
2. Охарактеризуйте эффективность применения сейсморазведки при поисках и разведке месторождений нефти и газа
3. Охарактеризуйте сферы применения гравиразведки и магниторазведки в работах на нефть и газ.
4. Охарактеризуйте сферы применения электромагнитных съемок в акваториях морей и океанов.
5. Технологии бурения в океанах.
6. Укажите типы буровых установок, применяемых в ходе добычи углеводородов на шельфе.

Раздел 5. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений угля, горючих сланцев, осадочных месторождений

1. Методика региональных исследований глубинного строения угленосных осадочных бассейнов.
2. Физико-геологические модели месторождений бокситов и комплексы геофизических методов на стадии поисковых работ.
3. Физико-геологические модели месторождений кор выветривания ультраосновных пород.

Раздел 6. Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений

1. Охарактеризуйте физико-геологическую модель месторождений хромитов и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов.
2. Охарактеризуйте физико-геологическую модель месторождений медно-никелевых сульфидных руд и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов
3. Охарактеризуйте физико-геологическую модель месторождений апатита, связанных со щелочными массивами и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов
4. Охарактеризуйте физико-геологическую модель месторождений железных метаморфогенных руд и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов.
5. Охарактеризуйте физико-геологическую модель среднетемпературных полиметаллических месторождений и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов.

6. Охарактеризуйте физико-геологическую модель гидротермальных месторождений кислой магмы и рекомендуемый поисково-разведочный комплекс геофизических методов.

Раздел 7. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана

1. Физико-геологические модели месторождений урана в консолидированной коре и используемый комплекс поисково-разведочных работ.

2. Физико-геологические модели месторождений урана в платформенном чехле и используемый комплекс поисково-разведочных работ.

3. Комплексирование геофизических методов на различных стадиях поисков и разведки месторождений урана.

Раздел 8. Комплексирование геофизических методов при поисках алмазоносных кимберлитов

1. Физико-геологические модели алмазоносных провинций и особенности их проявления в геофизических полях.

2. Физико-геологические модели кимберлитовых трубок и рекомендуемый комплекс поисково-разведочных работ.

3. Современные алгоритмы обработки потенциальных геофизических полей.

Раздел 9. Геофизические методы при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях

1. Ведущие геофизические методы, применяемые при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях.

2. Специфика поисков и разведка пресных вод в засушливых районах.

3. Устройство артезианских бассейнов

4. Воды трещинных, тектонических и карстовых зон.

5. Особенности строения и проявления в геофизических полях многолетнемерзлых пород. 6. Методы изучения динамики подземных вод.

7. Изучение участков, опасных по оползням.

8. Геофизические методы, применяемые при изучении верхней части разреза в связи со строительством зданий и сооружений.

9. Использование георадара в инженерной геологии.

10. Геофизические методы, применяемые при сейсмическом микрорайонировании.

Раздел 10. Геофизические методы в геоэкологических исследованиях.

1. Типовые задачи экогеофизических работ.

2. Отличия аппаратных комплексов разведочной геофизики и экогеофизических работ.

3. Технологии и сферы применения лазерного дистанционного мониторинга.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена).

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):

Определение комплекса геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ

1. Необходимость и цели комплексирования.

2. Стадии геолого-геофизических работ.

3. Физико-геологическая модель.

4. Типы геолого-геофизических моделей.

Геофизические методы изучения структурно-вещественных подразделений земной коры и верхней мантии. Геофизические методы при изучении глубинного строения континентальных территорий и акваторий

1. Как горячие точки проявляются в геофизических полях?

2. Каким образом в геофизических полях проявляются:

- внутриконтинентальные рифты и пассивные континентальные окраины?

- срединно-океанические хребты?

- месторождения, сформированные океаническими и другие гидротермальными процессами?

- субдукционные обстановки?

- коллизионные обстановки?;

3. Какие цели и задачи решаются в рамках отечественной программы регионального изучения земной коры и верхней мантии?

4. Главные объекты глубинного геолого-геофизического моделирования земной коры по данным ГСЗ-МОВЗ?

5. Главные объекты глубинного геолого-геофизического моделирования земной коры по данным глубинного МОВ-ОГТ?

6. В чем суть современной отечественной программы создания опорных геофизических профилей?

Глубинное строение и тектоническое районирование геоструктур литосферы территории Российской Федерации

1. Какие главные структуры выделяются на схемах глубинного строения и тектонического районирования территории РФ?

а) на схеме консолидированного фундамента,

б) на схеме платформенного чехла.

2. Что такое методные и комплексная геофизическая модели?

3. Каким образом моделируется расположение материков в геологическом прошлом на палинспастических и палеогеографических реконструкциях?.

4. Как устроена консолидированная кора Восточно-Европейской платформы?

5. Расположение и особенности строения эпибайкальских складчатых областей?

а) Тимано-Печорская складчатая область.

е) Енисейская складчатая область.

6. Расположение и особенности строения эпикаледонских складчатых областей?

а) Казахстанская складчатая область.

б) Алтае-Саянская складчатая область.

в) Байкальская складчатая область.

7. Расположение и особенности строения эпигерцинских складчатых областей?

а) Уральская складчатая область.

б) Скифская платформенная плита.

8. Расположение и особенности строения эпикиммерийских складчатых областей?

9. Где располагаются современные эпипальпейские геоструктуры?

Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа

1. Опишите происхождение, состав углеводородов и модель глубинного строения месторождения углеводородов.

2. Какую роль играют геофизические методы в поисках, разведке и добыче углеводородов?

3. Какие типы ловушек углеводородов выделяются в осадочных бассейнах?

4. Что такое «водо-нефтяной контакт» и как он проявляется на сейсмических разрезах?

5. Каким образом МОВ-ОГТ используется для мониторинга углеводородной залежи?

6. Какова информативность сейсморазведки в исследованиях континентального шельфа?

7. Как выполняются придонные магнитные съемки?

8. Что дает гравиразведка и магниторазведка в поисково-разведочных работах на углеводороды?

9. Как проводятся электромагнитные исследования в континентальных условиях и на акваториях?

10. Целесообразно ли комплексирование сейсмических и магнитотеллурических методов в поисках и разведке углеводородов?

11. Какие технические средства используются при проведении нефтяного бурения в океанах?

Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке осадочных месторождений и горючих полезных ископаемых

1. Как выполняется классификация углей в зависимости от условий их формирования?

2. Какими методами выполняются поиски месторождений угля?

3. Физические свойства углей?

4. . Какими методами выполняются региональные геофизические работы в угленосных бассейнах?

5. Какими методами выполняются детальные поисковые работы, направленные на выделение и картирование угленосных отложений.

6. Почему магниторазведка информативна для моделирования выгоревших пластов?

7. Какие геофизические работы проводятся при поисках и разведке горючих сланцев?

Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений

1. Какие геофизические методы применяются при поисках и разведке месторождений, связанных с рифтогенными процессами?

3. Какие геофизические методы применяются при поисках и разведке месторождений Cr, Ni, Pt, Cu, связанных с основными и ультраосновными интрузиями?

4. Какие геофизические методы применяются при поисках и разведке месторождений апатита, связанных со щелочными массивами?

5. Какие геофизические методы применяются при поисках и разведке месторождений кор химического выветривания?

6. Какие геофизические методы применяются при поисках и разведке месторождений механического выветривания и осаднения?

Комплексование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана

1. Какие методы используются для регистрации радиоактивных излучений?

2. Что такое «Радиоактивность горных пород»?

3. Каким образом обосновывается комплекса методов и масштабы радиометрических исследований.

4. Для каких целей проводятся специализированное геологическое картирование (радиометрические и ядерно-геофизические съемки)?

5. В каких прикладных исследованиях применяются радиометрические съемки?

6. Какие геофизические методы наиболее эффективны при поисках и разведке месторождений урана разных типов:

- месторождений урана в фундаменте древних платформ?

- месторождений типа несогласия (Карку)?

- месторождений брекчиевого комплекса?

- месторождений в аляскитовых гранитах (Россинг, Намибия)?

- урановых месторождений в массивах гранитоидов?

- урановых месторождений в вулканических депрессиях (Стрельцовское рудное поле)?

- урановорудных месторождений чехла древних и молодых платформ?

Комплексование геофизических методов при поисках алмазонасных кимберлитов

1. Какие геофизические методы применяются для поисков и разведки кимберлитовых трубок?

2. Какие геолого-геофизические факторы используются для локализации кимберлитовых трубок.

3. Почему поисково-разведочные работы на кимберлитовые трубки имеют стадийную схему?

4. Какие современные алгоритмы обработки геофизических полей используются в поисково-разведочных работах?

5. Какие задачи решаются методом АМТЗ на территориях алмазонасных полей.

Геофизические методы при поисках подземных вод и инженерно-геологических исследованиях.

1. Какие геофизические методы играют ведущую роль при поисках подземных вод?

2. По каким физическим характеристикам выделяются водоносные горизонты?

3. Какие методы наиболее эффективны для изучения многолетнемерзлых пород?

4. Какой геофизический комплекс наиболее эффективен при изучении оползней?

5. Какие задачи решаются геофизическими методами в рамках инженерно-геологических исследований?

6. Как выполняется картирование пустот и трещиноватости?

7. Какой комплекс геофизических методов применяется в работах по сейсмическому микрорайонированию?

8. Для решения каких задач и на каких глубинах наиболее эффективно применение георадиолокационной съемки?

9. В чем суть идеи электротомографии? Как устроена многоэлектродная электротомографическая расстановка?

10. В решении каких задач применяется технология электротомографии?

Геоэкологические исследования

1. Какие оболочки Земли являются предметом геоэкологических исследований?

2. Какие особенности имеет методика экогеофизических работ в сравнении с разведочной геофизикой?

3. В какой форме представляются результаты экорациометрических исследований.

4. Для чего проводится радиационное обследование промышленных предприятий и жилых массивов, и какая аппаратура используется?

5. Какие прикладные задачи решаются методом лазерного дистанционного мониторинга?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое палинспастические реконструкции?	1. Модели, отображающие особенности глубинного строения земной коры и верхней мантии региона исследований. 2. Модели, отображающие пространственное распределение главных структурно-формационных комплексов земной коры региона исследований. 3. Модели, отображающие особенности и последовательность формирования главных структурно-вещественных подразделений литосферы на месте их современного залегания. 4. Модели, отображающие абсолютное положение и обстановки формирования главных структурно-вещественных подразделений литосферы на моменты их формирования.
2.	Что понимается под термином «2-D - модель» в геолого-геофизических исследованиях?	1. Система элементарных ячеек, отражающих распределение моделируемого параметра в объеме исследований. 2. Геофизический разрез, отражающий распределение изучаемого физического параметра в сечении геофизического профиля. 3. Колонка, отражающая изменение значений изучаемого параметра в вертикальном измерении. 4. Мониторинговая система геофизических измерений, отражающая характер изменения изучаемого физического параметра во времени.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Укажите главную цель комплексирования геофизических методов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение детальности геолого-геофизических построений. 2. Повышение достоверности геолого-геофизических построений. 3. Установление геологической природы выделенных геофизических аномалий. 4. Комплексная петрофизическая характеристика структурно-вещественных неоднородностей изучаемых геологических объектов.
4.	Материалы каких геофизических съемок и каких масштабов являются базовыми при проведении крупномасштабного геологического картирования 1:50 000-1:25 000?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гравиметрические и магнитометрические съемки масштаба 1:50 000 и крупнее, МОВ-ОГТ, структурная электроразведка. 2. Гравиметрические и магнитометрические съемки масштаба 1:200 000, увязанные в рамках «Геофизической основы Госгеолкарты-1000», сейсмические разрезы, данные МТЗ. 3. Аэрогеофизические и наземные гравиметрические съемки масштаба 1:10 000, электромагнитные методы, каротаж скважин. 4. Наземные грави-, магнито- и радиометрические съемки масштаба 1:50 000-1:25 000, электроразведка (ВЭЗ и др.).
5.	Укажите глубинность геолого-геофизического моделирования, выполняемого при проведении крупномасштабного геологического картирования 1:50 000-1:25 000?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Литосфера. 2. Земная кора. 3. Верхняя кора. 4. Верхние 5-7 км разреза земной коры.
6.	Что понимается под термином «физико-геологическая модель» объекта комплексных геолого-геофизических исследований?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Набор интерпретационных разрезов, пересекающих площадь исследований вкрест и вдоль простираения доминирующих структур. 2. Набор интерпретационных разрезов и послойных срезов ареала исследований. 3. Трехмерная (3-D) модель объекта исследований, выполненная в среде ГИС. 4. Максимально приближенное к реальным условиям представление о характеристиках исследуемого объекта и вмещающей среды.
7.	Скорости перемещения крупных и малых литосферных плит по данным стационарных геодезических измерений с использованием GPS составляют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1-10 мм/год. 2. 1-10 см/год. 3. 10 см-1 м/год. 4. 1-10 м/год.
8.	Укажите наиболее характерный пример современной активной континентальной окраины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тектоническая зона Сан-Андрес. 2. Острова окраины Юго-Восточной Азии. 3. Андийская горно-складчатая система. 4. Уральская складчатая область.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Укажите наиболее молодые структуры консолидированной коры Северной Евразии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кавказская и Карякско-Камчатская складчатые области. 2. Восточно-Европейский и Сибирский кратоны. 3. Алтае-Саянская, Байкальская и Казахстанская складчатые области. 4. Уральская, Центрально-Западно-Сибирская и Таймырская складчатые области.
10.	Укажите главные объекты глубинного геолого-геофизического моделирования земной коры, устанавливаемые с использованием комплекса геофизических методов в сечениях геотраверсов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структуры растяжения, сжатия и сдвига осадочного чехла. 2. Структуры растяжения, сжатия и сдвига консолидированного фундамента. 3. Глубинные разрывные нарушения и границы радиальной расслоенности земной коры. 4. Блоки с древней континентальной корой и межблоковые (сутурные) зоны.
11.	По какой из перечисленных позиций наиболее ярко проявляется преимущество глубинного МОВ, МОВ-ОГТ над ГСЗ-МОВЗ в исследованиях глубинного строения консолидированной коры?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение морфологии границы Мохоровичича. 2. Трассирование границы F_0 – кровли консолидированной коры. 3. Изучение субгоризонтальных и слабонаклонных границ радиальной расслоенности верхней–средней коры. 4. Изучение структуры складчато-надвиговых деформаций в разрезе верхней–средней коры.
12.	Базовым методом исследований при поисках, разведке и на стадии эксплуатации месторождений нефти и газа является?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гравиразведка. 2. Сейсморазведка МПВ. 3. Сейсморазведка МОВ. 4. Электроразведка.
13.	В какой форме находятся главные объемы мировых запасов углеводородов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Твердой. 2. Жидкой. 3. Газообразной. 4. Конденсатной.
14.	Укажите главный метод обнаружения алмазоносных кимберлитовых трубок, применяемый на стадии поисковых работ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электроразведка (методы сопротивлений). 2. Аэромагнитная съемка. 3. Наземная гравиметрическая съемка. 4. Радиометрическая съемка.
15.	Чем вызвано формирование локальных аномалий трубчатого типа над кимберлитовыми трубками?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аномальным эффектом кимберлитов. 2. Аномальным эффектом серпентинитов - продуктов выветривания кимберлитов. 3. Аномальным эффектом приконтактных геологических объектов, сформированных при внедрении кимберлитовой трубки в осадочные толщи. 4. Траппами, развивающимися над кимберлитовыми трубками.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
16.	При поисках каких железных руд магниторазведка обладает наибольшей информативностью?	1. Железистые кварциты. 2. Гематитовые руды. 3. Бурые железняки. 4. Для всех руд одинаковая эффективность.
17.	При поисках каких месторождений наиболее эффективен метод естественного поля?	1. Нефтяных и газовых. 2. Алмазов. 3. Сульфидных. 4. Солей.
18.	Какие методы наиболее эффективны на стадиях региональных работ и общих поисков позднемагматических месторождений хромитов?	1. Аэромагнитная и гравиметрическая съемки. 2. Сейсмическое профилирование КМПВ, МОВ. 3. Электроразведочные съемки методами ВЭЗ, СП, ВП. 4. Радиометрическая съемка.
19.	Аномалии какого (каких) газов могут служить прямыми индикаторами месторождений радиоактивного сырья?	1. Rn и He. 2. Ne, Ar, Kr. 3. CO ₂ , O ₂ и H ₂ . 4. CH ₄ и Ar.

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое палеогеографические реконструкции?	1. Модели, отображающие особенности глубинного строения земной коры и верхней мантии региона исследований. 2. Модели, отображающие пространственное распределение главных структурно-формационных комплексов земной коры и верхней мантии региона исследований. 3. Модели, отображающие особенности и последовательность формирования главных структурно-вещественных подразделений литосферы на месте их современного залегания. 4. Модели, отображающие абсолютное положение и обстановки формирования главных структурно-вещественных подразделений литосферы на моменты их формирования.
2.	Что понимается под термином «3D – модель» в геолого-геофизических исследованиях?	1. Система элементарных ячеек, отражающих распределение моделируемого параметра в объеме исследований. 2. Геофизический разрез, отражающий распределение изучаемого физического параметра в сечении геофизического профиля.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>3. Колонка, отражающая изменение значений изучаемого параметра в вертикальном измерении.</p> <p>4. Мониторинговая система геофизических измерений, отражающая характер изменения изучаемого физического параметра во времени.</p>
3.	Укажите глубинность геолого-геофизического моделирования, выполняемого в рамках регионального геологического картирования масштаба 1:1 000 000?	<p>1. Литосфера.</p> <p>2. Земная кора.</p> <p>3. Верхняя кора.</p> <p>4. Верхние 5-7 км разреза земной коры.</p>
4.	Средняя мощность земной коры в океанах составляет в среднем	<p>1. 7-10 км.</p> <p>2. 20 км.</p> <p>3. 30-45 км.</p> <p>4. 80 км.</p>
5.	Укажите среднюю ширину современных пассивных континентальных окраин	<p>1. до 3 км.</p> <p>2. до 100 км.</p> <p>3. до 600 км.</p> <p>4. более 1000 км.</p>
6.	Отличительной особенностью земной коры континентального типа является	<p>1. Наличие мощного осадочного слоя со скоростью продольных волн 2,0-6,0 км/с.</p> <p>2. Наличие гранито-гнейсового слоя со скоростью продольных волн 6,0-6,4 км/с.</p> <p>3. Наличие слоя со скоростью продольных волн 6,5-6,6 км/с.</p> <p>4. Наличие слоя со скоростью продольных волн 6,7-7,2 км/с.</p>
7.	Укажите основную форму представления результатов регионального сейсмического профилирования методом ГСЗ (для внешних пользователей информации - геологов)	<p>1. Скоростная модель земной коры – в виде системы блоков (доменов), разделяемых субгоризонтальными, вертикальными, реже наклонными границами.</p> <p>2. Мигрированный глубинный разрез в виде рассеянного поля или пакетов отражателей; дополнительно представляются динамические разрезы.</p> <p>3. Сейсмический разрез земной коры, отражающий положение протяженных сейсмических границ и отдельных меток обменных волн.</p> <p>4. Сейсмотомографический разрез верхней мантии.</p>
8.	Выделите структурно-вещественный параметр (параметры) земной коры, устанавливаемый только по данным ГСЗ и не достижимый методом МОВ-ОГТ	<p>1. Скоростная параметризация слоев земной коры.</p> <p>2. Параметры морфологии блоков с сейсмически расслоенной корой.</p> <p>3. Граница Мохоровичича.</p> <p>4. Межблоковые (сутурные, рифтогенные, сдвиговые) границы блоков.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Как называлось судно, с борта которого выполнялась первая программа глубоководного бурения океанического дна?	1. «Калипсо». 2. «Джойдес Резолюшн». 3. «Гломар Челленджер». 4. «Академик Сергей Вавилов».
10.	Какой из методов скважинных геофизических исследований целесообразно применить при поисках и изучении нефтегазовых месторождений для оценки коллекторских свойств пластов?	1. Гамма-метод; 2. Гамма-спектрометрический метод; 3. Гамма-гамма метод; 4. Нейтронный метод.
11.	Используется ли магнитотеллурический метод в нефтегазовой геологии?	1. Широко используется как ведущий метод поисков и разведки месторождений нефти и газа. 2. Это вспомогательный метод для оценки перспектив нефтегазоносности структур, выделенных сейсморазведкой. 3. Используется в мониторинговых исследованиях на стадии эксплуатации нефтегазовых залежей. 4. Не используется.
12.	Укажите, аномальный эффект каких геологических объектов в наиболее значительной степени экранирует проявления кимберлитовых трубок в магнитном поле Якутской алмазоносной провинции	1. Толщи терригенно-карбонатных отложений рифейско-палеозойского возраста. 2. Осадки мезозойско-кайнозойского возраста. 3. Траппы. 4. Линзы песчаников, насыщенные магматическим материалом.
13.	Какие методы электроразведки применяются при поисках рассыпных месторождений золота, алмазов?	1. Метод естественного поля (ЕП). 2. Метод заряда. 3. Метод вызванной поляризации. 4. Методы сопротивлений.
14.	В какой сфере, помимо поисков и разведки месторождений урана, активно используются методы радиометрической съемки?	1. Поиски и разведка руд железа. 2. Поиски и разведка сульфидных руд. 3. Поиски и разведка подземных вод. 4. Геологическое картирование.
15.	Для решения каких задач при поисках месторождений угля применяют магниторазведку?	1. Картирование угольных пластов. 2. Картирование разрывных нарушений. 3. Картирование выгоревших угольных пластов. 4. Определение уровня грунтовых вод.
16.	При поисках соляных куполов наиболее эффективны	1. Геохимия и каротаж скважин. 2. Магниторазведка и электроразведка (ВП и ЕП). 3. Сейсморазведка (МОВ, МПВ) и гравиразведка. 4. Радиометрия.
17.	Какова глубинность гамма-методов при поисках месторождений радиоактивных полезных ископаемых?	1. Физическая глубинность – до 2-3 см, но геолого-поисковая глубинность может быть до 0,5 метра за счет ореолов рассеяния.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>2. Физическая глубинность – до 0,5 м, геолого-поисковая глубинность до 2,0 м и более.</p> <p>3. Физическая глубинность – до 2,0 м, геолого-поисковая глубинность – до 5 м и более.</p> <p>4. Физическая глубинность – до 5-10 м, геолого-поисковая глубинность – до 50-100 м.</p>
18.	Какой геофизический метод позволяет определить плотность горных пород и рыхлых отложений в коренном залегании?	<p>1. Гамма-метод.</p> <p>2. Гамма-спектрометрический метод.</p> <p>3. Нейтронно-активационный метод.</p> <p>4. Гамма-гамма метод.</p>
19.	Какие методы электроразведки наиболее эффективны и экономичны при выявлении структур, благоприятных для обнаружения артезианских вод?	<p>1. ВЭЗ, ВЭЗ-ВП.</p> <p>2. Метод заряда.</p> <p>3. Метод срединного градиента.</p> <p>4. Дипольное профилирование.</p>
20.	В каких работах чаще всего применяется мониторинговая система наблюдений?	<p>1. В рамках программы составления Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000.</p> <p>2. В ходе поисково-разведочных работ на алмазоносные кимберлитовые трубки.</p> <p>3. В ходе эксплуатации месторождений нефти и газа.</p> <p>4. В ходе эксплуатации урановорудных месторождений.</p>

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите глубинность геолого-геофизического моделирования, выполняемого в рамках среднемасштабного геологического картирования 1:200 000?	<p>1. Литосфера.</p> <p>2. Земная кора.</p> <p>3. Верхняя кора.</p> <p>4. Верхние 5-7 км разреза земной коры.</p>
2.	Что понимается под термином «контрастность геофизической аномалии»?	<p>1. Большая амплитуда аномалии.</p> <p>2. Большой размер аномалии в латеральном измерении.</p> <p>3. Отношение аномалия/помеха.</p> <p>4. Слабое влияние смежных аномальных источников.</p>
3.	Формирование которой их перечисленных горных цепей не связывается с обстановкой коллизии континентальных плит?	<p>1. Альпы.</p> <p>2. Кавказ.</p> <p>3. Тибет-Гималаи.</p> <p>4. Анды.</p>

4.	Укажите наиболее древние структуры консолидированной коры Северной Евразии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кавказская и Карякско-Камчатская складчатые области. 2. Восточно-Европейский и Сибирский кратоны. 3. Алтае-Саянская, Байкальская и Казахстанская складчатые области. 4. Уральская, Центрально-Западно-Сибирская и Таймырская складчатые области.
5.	Каким их перечисленных геофизических методов наиболее уверенно оценивается морфология кровли астеносферы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ГСЗ-МОВЗ. 2. МТЗ. 3. Сейсмотомография. 4. Геотермия.
6.	Что является главной задачей международной программы сверхглубокого бурения ICDP?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научные исследования глубинного строения планеты. 2. Поиск углеводородов неорганического происхождения на глубоких горизонтах осадочных бассейнов и в кристаллической коре. 3. Поиск углеводородов на коре континентального шельфа. 4. Развитие нетрадиционных энергетических источников.
7.	В какой геодинамической обстановке чаще всего формируются нефтегазоносные осадочные бассейны?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Активная континентальная окраина. 2. Пассивная континентальная окраина. 3. Коллизионный ороген. 4. Срединно-океанический хребет.
8.	Какой фактор не является определяющим для формирования залежей углеводородов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие нефтематеринских толщ. 2. Наличие непроницаемой вскрышки. 3. Наличие структур ловушек. 4. Повышенный тепловой поток.
9.	Какие горные породы характеризуются в среднем наибольшими значениями магнитной восприимчивости?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магматические горные породы кислого состава. 2. Магматические горные породы среднего состава. 3. Магматические горные породы основного состава. 4. Магматические горные породы ультраосновного состава.
10	Какие особенности естественного электрического поля отражают наличие рудных залежей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрицательные аномалии. 2. Положительные аномалии. 3. Знакопеременные аномалии. 4. Повышение дисперсии поля.
11	Повышенные содержания какого химического элемента или соединения определяют более высокое качество угля?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водород. 2. Азот. 3. Метан. 4. Углерод.
12	Для какой оболочки Земли характерны наиболее высокие концентрации радиоактивных элементов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гранитно-метаморфический слой. 2. Средняя-нижняя кора. 3. Верхняя мантия. 4. Нижняя мантия.

13	Укажите наиболее рациональный комплекс геофизических методов, который позволяет выявить наличие карстов, подземных пещер, штолен и колодцев	<ol style="list-style-type: none"> 1. ЕП, метод заряда, МОВ. 2. ВЭЗ-ВП, методы геоэлектрохимии. 3. Георадар, высокоточная гравиметрия. 4. Индуктивные методы, геохимические методы.
14	Укажите наиболее рациональное сочетание геофизических методов, используемых при определении уровня грунтовых вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магниторазведка, гравиразведка, радиоактивные методы. 2. Методы АМТЗ, спектрометрия. 3. ЗСП, МТЗ. 4. ВЭЗ, георадар.
15	Укажите главный объект эколого-геофизических исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняя часть геологического разреза. 2. Верхняя часть геологического разреза и прилегающие части атмосферы. 3. Платформенный чехол и гранитно-метаморфический слой верхней коры. 4. Земная кора.
16	С учетом Ваших знаний о геологии России, оцените, в каком из крупных городов наиболее эффективно использование геотермальной энергии в форме «горячая вода» (для теплоснабжения)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мурманск. 2. Санкт-Петербург. 3. Екатеринбург. 4. Тюмень.
17	Укажите проникающую способность гамма-лучей в горных породах (глубинность гамма-съемки)	<ol style="list-style-type: none"> 1. до 1 см; 2. до 50 см; 3. до 10 м; 4. до 100 м.
18	Что такое «топливная ячейка»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкция, которая преобразует продукты биологического происхождения в биологическое топливо (этанол). 2. Конструкция, которая преобразует энергию химической реакции кислорода и водорода в электричество. 3. Конструкция, которая преобразует солнечную световую энергию в электроэнергию. 4. Конструкция, которая преобразует энергию морских волн в электроэнергию.
19	Какой метод электроразведки используется для поисков вкрапленных сульфидных руд?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод заряда. 2. Метод вызванной поляризации. 3. Метод естественного поля. 4. Метод сопротивлений.
20	Какие геофизические методы наиболее эффективны при построении	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сейсморазведка МОВ 2. Электро- и сейсмотомография. 3. Электропрофилирование.

	детальных инженерно-геологических моделей оползневого склона?	4. ВЭЗ.
--	---	---------

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Комплексирование геофизических методов: Учебное пособие / А.С.Егоров, И.Б.Мовчан; Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2021. 117 с.

2. *Егоров А.С.* Геофизические методы поисков и разведки месторождений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Егоров А.С., Глазунов В.В., Сысоев А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016.— 276 с.: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71693>

3. Егоров А.С., Мовчан И.Б. Комплексирование геофизических методов: учебное пособие. Санкт-Петербургский горный университет. 3-е изд.2021. 117 с.

7.1.2. Дополнительная литература.

1. *Пискарев А.Л., Шкатов М.Ю.* Энергетический потенциал арктических морей России: выбор стратегии развития. М., Геоинформмарк, 2009. 307 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=16886>

2. *Долгаль А.С.* Комплексирование геофизических методов: учеб. пособие /А.С. Долгаль; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2012. – 167 с. http://www.ifz.ru/fileadmin/user_upload/docs/aspirantura/asp_library/Kompleksirovanie.pdf

3. Комплексирование нефтегазопроисловых методов: учебное пособие в 2 ч. / Г.Н. Прозорова, Э.С. Сианисян. Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 360 с. ISBN 978-5-9275-0903-4. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21058710>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Физика Земли: Методические указания для самостоятельной работы. [Электронный ресурс ior.spmi.ru/] Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.С.Егоров. СПб, 2018.

2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика Земли». [Электронный ресурс ior.spmi.ru/] Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.С.Егоров. СПб, 2018.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/

11. Термические константы веществ. Электронная база данных:

<http://www.chem.msu.ru/cgibin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/>

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <https://www.rsl.ru/>

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены оборудованием, образцами и лабораторными установками, необходимыми для практических занятий по дисциплине.

Аудитория 4605. 65 посадочных мест. Стол Canvaro ASSMANN (Тип 1,2). – 14 шт., стул 7874 A2S оранжевый цвет – 65 шт., кресло 9335 A2S цвет натуральное дерево светлое – 1 шт., тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN Тип 1 – 1 шт., доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000 – 1 шт., трибуна – 1 шт., плакаты в рамках – 4 шт., мобильный интерактивный комплекс – 1 шт..

Программное обеспечение: Операционная система Microsoft Office 2007, Kaspersky Endpoint Security для Windows. Доступ к сети Интернет.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных материалов по курсу «Физика Земли».

Аудитория 4607. 16 посадочных мест. Стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN - 9 шт., тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN Тип 1 – 1 шт., кресло 9335 A2S – 17 шт., доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000 – 1 шт., шкафчик для раздевалки «Экспресс 5» с замками – 5шт., монитор Dell 23 Monitor - S2319H – 17 шт., рабочая станция Precision 3630 Tower CTO BASE – 8 шт., системный блок OPTIPLEX 7060 Tower XCTO – 9 шт., лазерный принтер A4 Xerox Phaser 3610DN – 1 шт., огнетушитель ОУ-3 – 1 шт., плакаты в рамках – 4 шт.

Программное обеспечение: Операционная система Microsoft Office 2007, Kaspersky Endpoint Security для Windows, доступ к сети Интернет.

Система обработки инженерных сейсмических данных МПВ, ОГТ, ВСП, RadExProPlus Edvanced ГК № 428-04/11 от 28.04.2011 ООО «Деко-сервис;» 1 лицензионный ключ на 12 рабочих мест.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)