

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



Руководитель ОПОП ВО
профессор А.С. Егоров

УТВЕРЖДАЮ



Декан геологоразведочного
факультета
профессор А.С. Егоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОФИЗИКА, ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	05.06.01 Науки о Земле
Направленность (профиль):	Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	3 года
Составитель:	д.г.-м.н. А.С. Егоров

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.06.01 Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 870 от 30 июля 2014;
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле.

Составитель:



д.г.-м.н.

А.С. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геофизических и геохимических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых от «03» февраля 2020 г., протокол № 11

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой геофизических
и геохимических методов поисков и
разведки месторождений полезных
ископаемых



д.г.-м.н.

А.С. Егоров

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области использования физических методов для изучения структуры, вещества, эволюции и современной динамики недр Земли, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, подготовка выпускников аспирантуры к самостоятельному решению профессиональных задач, связанных с воспроизводством минерально-сырьевой базы посредством, формирование у аспирантов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, овладение современными методами научных исследований в области разведочной геофизики.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- **изучение** теоретических и методологических основ Физики земли и Разведочной геофизики;
- **овладение методами** решения научно-производственных проблем в сфере природопользования, в том числе при проведении поисково-разведочных работ на разные типы полезных ископаемых, а также использование полученных знаний в организационно-управленческой деятельности;
- **формирование у аспирантов:**
 - *представлений об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах изучения структуры, вещества, эволюции и современной динамики недр Земли, в том числе, в целях воспроизводства минерально-сырьевой базы;*
 - *навыков научно-исследовательской деятельности в Разведочной геофизике;*
 - *навыков практического применения современных технологий проведения геофизических исследований в решении широких задач природопользования;*
 - *мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в науках о Земле.*

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в состав Блока 1 вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки: 05.06.01 Науки о Земле.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– Владение современными методиками проведения полевых съемок, обработки и геологической интерпретации геофизических данных, технологиями их систематизации (в т.ч. геоинформационные системы – ГИС) и трехмерной (3D) визуализации; навыками адаптации стандартных пакетов программ под решаемые геологоразведочные задачи (**ПК-1**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

– грамотно планировать, проводить и анализировать результаты полевых научных исследований;

в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):

– владеть навыками разработки инновационных технологий, аппаратных комплексов для решения современных задач прикладной геофизики.

– Способность проведения наукоемких разработок в области создания новых технологий геологической разведки (**ПК-2**);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

- уметь критически оценивать содержание статей, научных отчетов и другой специализированной информации.

в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):

- владеть навыками сбора, обобщения и систематизации разнородных данных в сфере природопользования и проведения научных исследований, направленных на создание инновационных технологий, аппаратных комплексов и разнотипных моделей изучаемой геологической среды.

– Уметь оценивать информативность геофизических методов исследований и обосновывать оптимальную методологию комплексирования геофизических методов в поисково-разведочных работах на разные типы полезных ископаемых (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

- знать происхождение и сущность разнообразных физических неоднородностей недр Земли, сопутствующих месторождениям полезных ископаемых.

в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):

- уметь оценивать информативность геофизических методов и обосновывать оптимальную методологию комплексирования геофизических методов разведки, способных выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности, сопутствующие рудным, нерудным и нефтегазовым

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	ПК-1	Владение современными методами проведения полевых съемок, обработки и геологической интерпретации геофизических данных, технологиями их систематизации (в т.ч. геоинформационные системы – ГИС) и трехмерной (3D) визуализации; навыками адаптации стандартных пакетов программ под решаемые геологоразведочные задачи	Выпускник знает: -основные методики и технологии выполнения геофизических исследований; Умеет: -представлять результаты геофизических исследований в современных геоинформационных системах, в т.ч., в виде трёхмерных моделей. Владеет: -навыками адаптации стандартных пакетов программ под решаемые геологоразведочные задачи; - систематизации геофизических данных и комплексирования геофизических методов исследования недр.	
2.	ПК-2	Способность проведения наукоемких разработок в области создания новых технологий геологической разведки	Выпускник знает: -теоретические основы профессиональных дисциплин функциональные возможности поисковых систем и современных аппаратных комплексов, сферы их возможного применения в разнотипных геолого-структурных обстановках; - основной круг проблем (задач), встречающихся в	В соответствии с учебным планом

		<p>избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения; основные источники и методы поиска научной информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности, методы выделения, систематизации и объективной критической оценки научных идей и их доказательной базы. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и научно-практических задач, оценивать потенциальные возможности их реализации в системе научных знаний при решении исследовательских и практических задач, генерировать новые идеи, поддающиеся включению в систему научных знаний и реализации практических следствий; - устанавливать новые научные факты и явления, их анализировать и использовать для развития комплексных научных исследований, в том числе на стыке наук, с использованием знаний и представлений о современных философских концепциях и научного мировоззрения; - находить и выбирать наиболее эффективные решения основных проблем и задач избранной сферы научной деятельности; обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции хозяйственной практики; анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт научных исследований; обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии уважительного отношения к вкладу и достижениям других исследователей, занимающихся или ранее занимавшихся данной проблематикой; соблюдать научную этику и уважать авторские права ученых. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и оценки уровня новизны современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками системного анализа мировоззренческих и методологических основ решения вопросов междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития при решении частных научных проблем; - современными методами и технологиями поиска научной информации; навыками публикации в рецензируемых научных изданиях результатов научных исследований, полученных лично и в соавтор- 	
--	--	--	--

			стве с другими исследователями.	
3.	ПК-5	Уметь оценивать информативность геофизических методов исследований и обосновывать оптимальную методологию комплексирования геофизических методов в поисково-разведочных работах на разные типы полезных ископаемых	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектирования, осуществления и творческого развития научно-исследовательской деятельности на основе знаний об истории и содержании современных философских концепций, представлений об эволюции научных знаний и научной картины мира; - технические условия и производительность основных видов геофизических съемок, современные компьютерные технологии обработки и интерпретации геофизических данных, а также технологий их систематизации, визуализации и предметного анализа; - технические характеристики инновационных аппаратурных комплексов и технологий и их производительность в исследованиях разнотипных геологических объектов; - теоретические и научно-методические основы геологической картографии и прогнозно-минерагенической оценки разнотипных структурно-вещественных подразделений, приемы комплексирования разнородных геолого-геофизических данных и методы составления физико-геологических моделей изучаемых геологических объектов; - теоретические основы поисков и разведки рудных, нерудных и нефтегазовых месторождений полезных ископаемых, научно-методические подходы к оценке закономерностей локализации месторождений и их прогнозированию на основе изучения структурно-вещественных неоднородностей земных недр с использованием геофизических методов исследований. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить полевые геофизические исследования в разных природных условиях, выполнять экспресс-обработку геофизических данных на месте проведения съемки, методную и комплексную геологическую интерпретацию геофизических данных с использованием современных компьютерных технологий, систематизировать полученные фактические и интерпретационные данные в среде ГИС; - использовать инновационные геофизические технологии для выявления типоморфных особенностей строения изучаемой геологической среды для построения физико-геологических структурно-вещественных подразделений разных типов и их генезиса; - модифицировать и развивать инновационные технологии на основе экспериментальных исследований разных типов, моделирования и других научно-теоретических расчетов; - практически производить расчеты результатов 	

		<p>экспериментальных исследований горных пород и анализировать их значение для решения актуальных задач научных проблем.; рассчитывать особенности глубинного строения изучаемых структурно-вещественных подразделений геологической среды, высказывать обоснованные суждения о геодинамических обстановках их формирования; выявлять и анализировать структурно-вещественные признаки локализации месторождений полезных ископаемых, на основе собранных фактов решать прогнозно-минерагенические задачи, выполнять геолого-съёмочные и специализированные тематическиеработы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически выполнять выявлять особенности строения и состава минерагенических объектов разных иерархических уровней с применением различных способов обработки, методной и геолого-структурной и геотектонической интерпретации обоснованного комплекса геофизических данных, составлять физико-геологические модели объектов исследований. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессионального владения современными геофизическими аппаратными комплексами и методами их применения при проведении съёмок, навыками использования адаптации под решаемые геологоразведочные задачи современных программно-математических комплексов и технологий обработки, интерпретации, визуализации и хранения геолого-геофизической информации; - методами поиска информации по изучаемым проблемам природопользования, современным разработкам геофизической аппаратуры и технологиям обработки и интерпретации геофизической информации; - теоретическими основами и навыками программирования сервисных модулей, методиками оценки и анализа результатов экспериментальных, расчетных и аналитических данных применительно к решаемым задачам; - современными технологиями, применяемыми в геолого-съёмочных, прогнозно-поисковых исследованиях и других геологоразведочных и природопользовательских исследованиях; - приемами комплексирования геофизических методов разведки, способных выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности, сопутствующие рудным, нерудным и нефтегазовым месторождениям, использовать выявленные признаки для выявления закономерностей распределения изучаемых минерагенических объектов в геологическом пространстве. 	
--	--	---	--

*Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра (семестров).

3.2. Планируемые результаты обучения и критерии оценивания

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 8 тем, содержание которых направлено на рассмотрение общих концепций развития науки, ее генезиса и истории, логико-методологических основ научного познания, смены типов научной рациональности, системы ценностей на которые ориентируются ученые.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 108 часов, 3 зачётные единицы. Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: экзамен в 5 семестре.

4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	108	108
Аудиторные занятия (всего)	20	20
Лекции	10	10
Практические занятия	10	10
Экзамен	36	36
Самостоятельная работа	52	52
Вид аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			
			Контроль	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Изучение Земли в целом	13		2	4	7
2	Сейсмология, сейсморазведка	11		2	2	7
3	Изучение неоднородностей земной коры потенциальными методами	9		2	-	7
4	Методы геологической интерпретации данных разнородных геофизических съемок	13		2	4	7
5	Компьютерные технологии обработки и интерпретации геолого-геофизических данных.	6				6
6	Геофизические методы мониторинга геологического строения и разработки месторождений.	6				6
7	Технические средства, технологии, методы сбора и интерпретации данных геофизических исследований скважин.	6				6
8	Применение геофизических методов при решении инженерно - геологических и геоэкологических задач.	8		2	-	6
	Экзамен	36				
	Итого по дисциплине	108		10	10	52

4.3. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Изучение Земли в целом

Происхождение Вселенной, Солнечной системы и Земли. Оболочки Земли. Строение и эволюция литосферной оболочки Земли. Геодинамические обстановки современности и геологического прошлого и характер их проявления в геофизических полях.

Практические занятия.

Работа № 1. Изучение геодинамических обстановок границ литосферных плит на основе построения схематизированных разрезов по заданным сечениям на континентальной части Российской Федерации

Самостоятельная работа.

Хронологию развития Вселенной. Устройство галактик. Как формируются и как умирают звезды?

Зарождение и устройство Солнечная система. Общие особенности строения и состава планет группы Земли и их принципиальные различия. Общие особенности строения и состава планет группы Юпитера и их принципиальные различия.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [5-9].

Тема 2. Сейсмология, сейсморазведка

Теоретические основы и методика натурных наблюдений. Обработка и интерпретация сейсморазведочных данных.

Практические занятия.

Работа № 2. Геологическая и геодинамическая интерпретация комплекса геофизических данных в сечениях опорных разрезов ГСЗ и МОВ-ОГТ, пересекающих Уральскую складчатую область.

Самостоятельная работа.

Предмет сейсмологии. Законы распространения продольных и поперечных волн, их параметры. Принципы геометрической оптики. Расчет углов падения, отражения и преломления на границе раздела двух сред. Принцип действия сейсмографов и геофонов. Методы изучения строения глубинных оболочек и ядра Земли. Сейсмологические модели нулевого приближения Земли, например IASP91? Акустическая жесткость. Условия образования преломленной волны. Годограф. Взаимосвязь углов падения, отражения и преломления. Принцип действия гидрофонов и геофонов. Годографы отраженных, преломленных и прямых волн. Взаимосвязи петрофизических и упругих параметров среды.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [5-9].

Тема 3. Изучение неоднородностей земной коры потенциальными методами

Гравиразведка, магниторазведка, электроразведка (теоретические основы, методика натурных наблюдений, способы обработки и интерпретации).

Самостоятельная работа.

«Сила притяжения», «сила тяжести» или «притяжение» в гравиметрии. Форма Земли. Физический смысл потенциала силы тяжести. Единицы силы тяжести. Поправки в наблюдаемое поле силы тяжести. Стандартные значения «плотности вмещающей среды». От чего зависит плотность горных пород и в каких пределах она изменяется? Способы измерения поля силы тяжести. Системы наблюдений гравиметрических съемок. Задачи качественной и количественной интерпретации гравитационных аномалий. «Главные элементы магнитного поля». Единицы измерений используемые в магниторазведке. Основные источники магнитного поля Земли. Намагниченность горных пород. Диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма. Точка Кюри. Приборы для измерения магнитного поля. Методика наземных и аэромагнитных съемок. Использование аналитических выражений тел простой формы. Трехмерные магнитометрические модели. Естественные электрические поля, изучаемые методом ЕП. Электроразведочные исследования на постоянном и переменном токах. Электроразведочные методы, применяемые для изучения глубинного строения земной коры. Методы электроразведки, используемые для поисков вкрапленных сульфидных руд. Метод заряда. Метод электроразведки, применяемые при поисках массивных сульфидных руд. Сфера применения и глубинность георадиолокационных исследований.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [5-9].

Тема 4. Методы геологической интерпретации данных разнородных геофизических съемок.

Методы генерализации (обобщения и упрощения) информации; методы изучения связей геологических объектов; методы комплексной интерпретации и моделирования.

Практические занятия.

Работа №3. Проведение линеamentного анализа карт и схем разного содержания.

Самостоятельная работа.

Суть методов генерализации геофизической информации. Процедуры континуализации, интерполяции, дискретизации, сглаживания. Приемы декомпозиции исходных геофизических данных. Линеamentный анализ геофизических полей.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [4, 10].

Тема 5. Компьютерные технологии обработки и интерпретации геолого-геофизических данных.

Электронные карты, базы данных, географические информационные системы. Алгоритмы гармонического анализа Фурье, цифровой фильтрации, районирования, распознавания образов с обучением, способы изучения связей геологических объектов, методы моделирования.

Самостоятельная работа.

Сигнал и помеха. Сущность анализа Фурье. Сферы применения методов фильтрации в разведочной геофизике. Устройство линейных и площадных фильтров. Сферы использования алгоритмов районирования и классификации.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [10].

Тема 6. Геофизические методы мониторинга геологического строения и разработки месторождений.

Компьютерные технологии трехмерного моделирования в разведочной геофизике. Применение мониторинговых систем наблюдений в процессе эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Контроль разработки месторождений полезных ископаемых по данным наземных и скважинных геофизических исследований.

Самостоятельная работа.

Суть прямой и обратной задач моделирования. Почему обратная задача решается неоднозначно? 1D, 2D, 3D и 4D модели в разведочной геофизике. Комплексная геологическая интерпретация данных геофизических съемок в процессе поисков, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [10].

Тема 7. Технические средства, технологии, методы сбора и интерпретации данных геофизических исследований скважин.

Технические средства и технологии геофизического исследований скважин на стадии разведки месторождений углеводородов. Новые технологии воздействия на коллектора, обеспечивающие максимальное извлечение углеводородов. Технологии геофизических исследований технического состояния скважин.

Самостоятельная работа.

Назначение технологий ГИС. Геофизические методы, применяемые в ходе ГИС. Технические устройства, входящие в состав оборудования каротажной станции. Влияние бурения на свойства пород.

Наиболее широко используемые методы ГИС. Параметры геологической среды, изучаемые методами ГИС в нефтяной промышленности. Функциональные возможности, заложенные в компьютерные технологии обработки и интерпретации данных ГИС.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [10].

Тема 8. Применение геофизических методов при решении инженерно-геологических и геоэкологических задач.

Методы инженерной сейсморазведки и электроразведки в задачах инженерно-геологического обеспечения задач строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений, в дорожном строительстве и прокладке трубопроводов.

Самостоятельная работа.

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. Предмет геоэкологических исследований. Истощение природных ресурсов. Типовые задачи. Методика экогеофизических работ. Роль традиционных геофизических методов в экологии.

Экогеохимические исследования. Радиолокационное зондирование. 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.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2];

дополнительная: [10].

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» обучающийся использует учебную, научную, исследовательскую базу университета в установленном порядке.

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.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является 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.

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

Практические занятия, которые позволяют на практических примерах в ходе решения конкретных заданий закрепить полученные во время лекционных занятий и самостоятельной работы знания.

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

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итогового контроля изучения дисциплины

6.1 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ);
- подготовка докладов;
- выполнение тестовых заданий.

6.2 Критерии оценивания результатов текущего контроля

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

6.3 Критерии формирования оценок по подготовке докладов

«Отлично» (5 баллов) — аспирант показывает глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде; использует иллюстративный (наглядный) материал, мультимедийную презентацию, демонстрирует мастерство публичного выступления.

«Хорошо» (4 балла) — обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) — обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) — обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

6.4 Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» – получают аспиранты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» – получают аспиранты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» – получают аспиранты, имеющие результат: количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» – получают аспиранты, имеющие результат: количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

6.8. Цель и основные задачи экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» имеет целью проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. На экзамене аспирант должен показать глубокое и всестороннее знание программного материала, рекомендованной литературы, умение аргументированно и логично изложить содержание поставленных проблем.

Индексы контролируемых компетенций — ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Оценки по результатам экзамена выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в экзаменационную ведомость.

6.9. Методика и порядок проведения экзамена

Сдача экзамена осуществляется по билетам. Вопросы в билете выбираются из списка 25 теоретических вопросов по общим проблемам геофизики, геофизических методов поисков полезных ископаемых. Билет содержит два вопроса.

6.10 Критерии и процедура оценивания результатов экзамена

Знания, умения и навыки обучающихся необходимо определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки за ответы на вопросы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при ответе на дополнительные вопросы:

а) обучающийся ответил правильно, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений, принципов работ или ошибки при ответах на вопросы (ошибки оценки промежуточных результатов, неполноты сделанных выводов);

б) обучающийся правильно ответил (смотри оценка «отлично») и допустил значительные погрешности.

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на вопросы;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает или по существу не отвечает на дополнительные вопросы.

6.11 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Строение Земли в целом: фигура Земли, теории эволюции твердой Земли и ее оболочек.
2. Устойчивость техногенных сооружений в связи с сейсмическим риском. Проявления деформаций в геофизических полях.
3. Физические характеристики Земли (плотность, теплопроводность, электропроводность, намагниченность, сейсмические скорости или упругие модули, естественная радиоактивность) и геофизические методы их изучения.
4. Физика природных и природно-техногенных геокатастроф.
5. Методы петрофизических исследований горных пород.
6. Методы прямых и обратных задач сейсморазведки.
7. Методы прямых и обратных задач геоэлектрики.
8. Методы прямых и обратных задач гравиметрии и магнитометрии.
9. Методы прямых и обратных задач геотермики.
10. Методы обработки интерпретации данных скважинной геофизики.
11. Методы аппроксимации потенциальных геофизических полей.
12. Методы цифровой фильтрации потенциальных полей.
13. Компьютерные технологии обработки и интерпретации электроразведочных данных.
14. Компьютерные технологии трехмерного моделирования в разведочной геофизике.
15. Применение мониторинговых систем наблюдений в процессе эксплуатации месторождений полезных ископаемых.
16. Методы комплексного анализа многомерной, многопараметровой и разнородной геолого-геофизической информации.
17. Тенденции развития электроразведочной аппаратуры методик наблюдений и сбора геофизических данных.
18. Технические средства и технологии геофизического исследований скважин на стадии разведки месторождений углеводородов.
19. Новые технологии воздействия на коллектора, обеспечивающие максимальное извлечение углеводородов.
20. Технологии геофизических исследований технического состояния скважин.
21. Контроль разработки месторождений полезных ископаемых по данным наземных и скважинных геофизических исследований.
22. Применение геофизических методов при решении задач инженерно-геологических исследований и охраны окружающей среды.

Примеры билетов для экзамена

Билет 1.

1. Строение Земли в целом: фигура Земли, теории эволюции твердой Земли и ее оболочек.
2. Методы цифровой фильтрации потенциальных полей.

Билет 2.

1. Устойчивость техногенных сооружений в связи с сейсмическим риском. Проявления деформаций в геофизических полях.
2. Компьютерные технологии обработки и интерпретации электроразведочных данных.

\

Билет 3.

1. Физические характеристики Земли (плотность, теплопроводность, электропроводность, намагниченность, сейсмические скорости или упругие модули, естественная радиоактивность) и геофизические методы их изучения.
2. Компьютерные технологии трехмерного моделирования в разведочной геофизике.

Билет 4.

1. Физика природных и природно-техногенных геокатастроф.

2. Применение мониторинговых систем наблюдений в процессе эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Билет 5.

1. Методы петрофизических исследований горных пород.
2. Методы комплексного анализа многомерной, многопараметровой и разнородной геолого-геофизической информации.

Билет 6.

1. Методы прямых и обратных задач сейсморазведки.
2. Тенденции развития электроразведочной аппаратуры методик наблюдений и сбора геофизических данных.

Билет 7.

1. Методы прямых и обратных задач геоэлектрики.
2. Технические средства и технологии геофизического исследований скважин на стадии разведки месторождений углеводородов.

Билет 8.

1. Методы прямых и обратных задач гравиметрии и магнитометрии.
2. Новые технологии воздействия на коллектора, обеспечивающие максимальное извлечение углеводородов.

Билет 9.

1. Методы прямых и обратных задач геотермики.
2. Технологии геофизических исследований технического состояния скважин.

Билет 10.

1. Методы обработки интерпретации данных скважинной геофизики.
2. Контроль разработки месторождений полезных ископаемых по данным наземных и скважинных геофизических исследований.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

7.1. Обеспеченность литературой

Основная:

1. Егоров А.С. Глазунов В.В., Сысоев А.П. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Санкт-Петербургский горный университет
2. Геофизика: учебник / Под ред. В. К. Хмелевского. – М. : КДУ, 2007. – 320с / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ).

Дополнительная:

3. Введение в теорию геофизических методов. Акустические и упругие волновые поля в геофизике. 2001, 2003 [Часть 1, Часть 2]. Кауфман А.А. Левшин А.Л. –М.: Недра,
4. Введение в теорию геофизических методов. Электромагнитные поля. [Часть 1, 2]. Кауфман А.А. –М.: Недра. 2016,
5. Егоров А.С. Физика Земли: учебник. Санкт-Петербург, 2015. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Регистрационное свидетельство № 43546, № государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания – 03211600201.
<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71707>
6. Физика Земли : учеб. пособие / А.Г. Соколов, М.Ю. Нестеренко, О.В. Попова, Т.М. Кечина. — Оренбург : ОГУ, 2014. — 104 с. <https://rucont.ru/efd/280289>
7. Гаврилов В.П. Физика Земли. Учебник для вузов. РГУ им. И.М. Губкина, М.:2008, 287 с. <http://www.geokniga.org/books/14933>
8. Номоконова Г.Г. Физика Земли: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 105 с.
http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-fizika-zemli_0.pdf
9. Пантелеев В.Л. Физика Земли и планет. Курс лекций. МГУ им. М.В.Ломоносова, 2001
<http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1161600>
10. Kearey P., Brooks M., Hill I. An introduction to geophysical exploration. John Wiley & Sons, 06.05.2002: 262 p.

http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/AN_INTRODUCTION_TO_GEOPHYSICAL_EXPLORATION_brooks_0_0.pdf

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта — Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы аспирантов

7.3. Ресурсы сети «Интернет»

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/cgi-bin/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/>

7.4 Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.5 Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.6 Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>
3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>

6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>

8. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №4, аудитория 4505

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 10 посадочных мест
 Стол – 2 шт., компьютерный стол – 13 шт., стул - 22 шт., ПК (системный блок, монитор) - 14 шт. (возможно доступ к сети Интернет), принтер – 1 шт., рабочее место преподавателя -1 шт., доска белая учебная для маркеров - 1 шт., компьютерный стол - 13 шт., шкаф для документов - 1 шт., стул – 22 шт., плакат в рамке - 12 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров) - 1 шт. 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» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), 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 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №4, аудитория 4509

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 24 посадочных места.
 Столы-13 шт., рабочее место преподавателя -3 шт., доска белая учебная для маркеров-2 шт., доска белая учебная передвижная-2 шт., стулья-29 шт., шкаф для документов-3 шт., шкаф для одежды-2 шт., плакат в рамке-1 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров)-1 шт., Мультимедийный комплект -1 шт. (возможно доступ к сети Интернет). 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" (обслуживание до 2020 года). ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года). ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года). Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" (обслуживание до 2020 года). Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" (обслуживание до 2020 года). ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции" (обслуживание до 2020 года). 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 (обслуживание до 2020 года).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №4, аудитория 4505

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 10 посадочных мест

Стол – 2 шт., компьютерный стол – 13 шт., стул – 22 шт., ПК (системный блок, монитор) – 14 шт. (возможно доступ к сети Интернет), принтер – 1 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., доска белая учебная для маркеров – 1 шт., компьютерный стол – 13 шт., шкаф для документов – 1 шт., стул – 22 шт., плакат в рамке – 12 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров) – 1 шт. 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» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), 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 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Учебный центр №2, Аудитория 1315

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 23.01.2000.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года).

Учебный центр №3, Аудитория 2 - 110

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) – 1 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм – 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 1 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 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года),

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., теле-визор 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., стула – 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)

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490-5 шт; Стол 160*80*72-1 шт; Стул 525 BFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я	Книжный шкаф 1000*3300*400-17	

<p>линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал</p>	<p>шт; Стол, 400*180 Титаник «Piso» - 1 шт; Стол письменный с тумбой - 37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) -37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT- 1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт; Пульт для презентаций R700- 1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600- 4шт;</p>	
<p>Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы</p>	<p>Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьют. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15tft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парты- 36 шт; Стул- 40 шт</p>	

8.5. Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

- Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

- Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

- Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения" (обслуживание до 2020 года)

- CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения" (обслуживание до 2020 года)

- Программный продукт «КОСКАД 3D» (компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа данных) Д № 34/06 от 15.06.2006 ООО «РЕСУРС» на 5 рабочих мест.

- Система томографической обработки сейсмических материалов «Х-Томо» ГК № 11/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Икс-ГЕО» 6 лицензионных ключей на 6 рабочих мест.

- Система обработки и интерпретации геоэлектрических данных (метод сопротивления и ВП) в 2-х мерном и 3-х мерном вариантах RES2DINV/RES3DINV ГК № 10/06-И-О от 15.08.2006 1 лицензионный ключ.

- Пакет программ для интерпретации данных ВЭЗ и ВП и расчёта геоэлектрических разрезов и полей ГК № 9/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Геоскан-М» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

- Программное обеспечение для обработки георадарных данных RadExplorer ГК № 8/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Деко-Геофизика» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

- Программа экспресс-интерпретации данных импульсной индуктивной электроразведки в классе горизонтально-слоистых моделей EM Date Processor 1D (EMDP) Д № 9 от 08.12.2009 ООО «Сиб-геотех» на 12 рабочих мест.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры геофизических и геохимических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	19	«19» мая 2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
2	18	«07» июня 2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022