

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 программы
аспирантуры
профессор А.С. Егоров

УТВЕРЖДАЮ

Декан
геологоразведочного факультета
доцент Д.Л. Устюгов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОФИЗИКА

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.9. Геофизика
Отрасли науки:	Геолого-минералогические Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д.г.-м.н., проф. А.С. Егоров

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Геофизика» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.9. Геофизика.

Составитель:



д.г.-м.н., проф. А.С. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геофизики «20» мая 2022 г., протокол № 16.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
геофизики



д.г.-м.н., проф. 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 ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Геофизика» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.9. Геофизика, направленности (профилю) «Геофизика» и изучается в 4 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- теоретические основы обязательно-профессиональных дисциплин функциональные возможности поисковых систем и современных аппаратурных комплексов, сферы их возможного применения в разнотипных геолого-структурных обстановках;
- основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения; основные источники и методы поиска научной информации;

- основные методы научно-исследовательской деятельности, методы выделения, систематизации и объективной критической оценки научных идей и их доказательной базы;
- 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.

уметь:

- 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.
- 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 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-съемочные и специализированные тематические работы;
- 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.

владеть навыками:

- анализа и оценки уровня новизны современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
 - 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 соавторстве с другими исследователями;
- профессионального владения современными геофизическими аппаратными комплексами и методами их применения при проведении съемок, навыками использования адаптации под решаемые геологоразведочные задачи современных программно-математических комплексов и технологий обработки, интерпретации, визуализации и хранения геолого-геофизической информации;
- поиска информации по изучаемым проблемам природопользования, современным разработкам геофизической аппаратуры и технологиям обработки и интерпретации геофизической информации;
- программирования сервисных модулей, методиками оценки и анализа результатов экспериментальных, расчетных и аналитических данных применительно к решаемым задачам;
- развития современных технологий, применяемых в геолого-съемочных, прогнозно-поисковых исследованиях и других геологоразведочных и природопользовательских исследованиях;
- 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.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Геофизика» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 108 академических часов, 3 зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	42	42
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	42	42
Трудоемкость дисциплины	72	72
Вид промежуточной аттестации – кандидатский экзамен (КЭ)	36 (КЭ)	36 (КЭ)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование разделов	Всего ак. часов	Виды занятий			
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Изучение Земли в целом	16	4	-	2	10
2	Сейсмология, сейсморазведка	16	4	-	2	10
3	Изучение неоднородностей земной коры потенциальными методами	18	6	-	2	10

Тема № п/п	Наименование разделов	Всего ак. часов	Виды занятий			
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
4	Методы геологической интерпретации данных разнородных геофизических съемок	22	6	-	4	12
Итого:		72	20	-	10	42

4.2.2. Содержание разделов 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. Построение интерпретационных разрезов земной коры в сечениях опорных разрезов ГСЗ, пересекающих складчатые области континентальной части территории РФ.

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 натуральных наблюдений, способы обработки и интерпретации).

Практические занятия

Работа № 3. Геологическая и геодинамическая интерпретация комплекса геофизических данных в сечениях опорного разреза МОВ-ОГТ «Уралсейс».

Самостоятельная работа.

«Сила притяжения», «сила тяжести» или «притяжение» в гравиметрии. Форма Земли. Физический смысл потенциала силы тяжести. Единицы силы тяжести. Поправки в наблюденное 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. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. 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 №4. Проведение линеаментного анализа карт и схем разного содержания.

Самостоятельная работа.

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

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [4, 10].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Геофизика» 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 знания, полученные во время лекционных занятий и самостоятельной работы.

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 И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки 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. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

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.

6.3. Критерии оценивания результатов текущего контроля

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. Неполно 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.

6.4. 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.

6.5. Проведение промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена

Промежуточная аттестация проводится в два этапа. На первом этапе аспиранты получают допуск к экзамену. На втором этапе сдают экзамен.

Допуск к экзамену определяется наличием:

- аттестации ведущим преподавателем;
- подготовкой и сдачей доклада.

Ответ по каждому вопросу экзамена оценивается отдельно. По окончании экзамена комиссия выставляет общую оценку на основании обсуждения результатов ответов по всем разделам экзамена. Составляющие оценки, а также итоговая оценка вносятся в протокол экзамена и заверяются подписями членов комиссии по приему кандидатского экзамена по геофизике.

Критерии оценки ответа на кандидатском экзамене

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать знания теоретических основ физики Земли, сейсмологии, сейсморазведки, также методов геологической интерпретации данных разнородных геофизических съемок.

Оценка	Критерии
«отлично» (5)	Выполнен полный объем учебного задания, ответ аспиранта полный и правильный. Аспирант ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией, способен обобщить материал, сделать собственные выводы, обосновать свое мнение, подкрепляет теоретические положения примерами.
«хорошо» (4)	Выполнено 75 % объема учебного задания, ответ аспиранта правильный, но неполный. Не приведены примеры, обоснование мнения аспиранта нетвердое.
«удовлетворительно» (3)	Выполнено 50 % объема учебного задания, ответ аспиранта правилен в основных моментах, нет примеров, обоснование мнения аспиранта отсутствует, есть ошибки в терминологии, подробности не раскрыты.
«неудовлетворительно» (2)	Выполнено менее 50 % объема учебного задания, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

Примерный перечень вопросов для кандидатского экзамена

Примеры билетов для кандидатского 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 сейморазведки.
2. Тенденции развития электроразведочной аппаратуры методик наблюдений и сбора геофизических данных.

Билет 7.

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

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература:

1. Егоров А.С. Глазунов В.В., Сысоев А.П. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Санкт-Петербургский горный университет 2018
2. Егоров А.С., Мовчан И.Б. Комплексирование геофизических методов: учебное пособие. Санкт-Петербург, 2018 Санкт-Петербургский горный университет, 117 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. 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,
2. Введение в теорию геофизических методов. Электромагнитные поля. [Часть 1, 2]. Кауфман А.А. –М.: Недра. 2016,
3. 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.bibliocomplector.ru/book/?id=71707>

4. 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>
5. Гаврилов В.П. Физика Земли. Учебник для вузов. РГУ им. И.М. Губкина, М.:2008, 287 с. <http://www.geokniga.org/books/14933>
6. Номоконова Г.Г. Физика Земли: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 105 с. http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-fizika-zemli_0.pdf
7. Пантелеев В.Л. Физика Земли и планет. Курс лекций. МГУ им. М.В.Ломоносова, 2001 <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1161600>
8. 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

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы аспирантов

7.4. 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.su/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/>

7.5. Электронно-библиотечные, информационно-справочные и поисковые системы:

1. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
5. ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

7. Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>
8. Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>
9. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
10. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
11. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре».
<http://www.informio.ru/>.
12. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые»
<https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
13. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 25 посадочных мест. Стол Canvaro ASSMANN (Тип 1,2). – 6 шт., стул 7874 A2S зелёный цвет – 25 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 – 5 шт., мобильный мультимедийный комплекс – 1 шт.

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

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 25 посадочных мест. Стол Canvaro ASSMANN (Тип 1,2). – 6 шт., стул 7874 A2S зелёный цвет – 25 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 – 5 шт., мобильный мультимедийный комплекс – 1 шт..

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

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 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.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 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» - 5 шт., моноблок Dell OptiPlex 5490 All-in-One -17 шт., лазерный принтер Xerox Phaser 361 0DN – 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.

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 «X-Tomo» 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.

Программное обеспечение 2-у мерной и 3-х мерной интерпретации геофиз. полей, моделирования и визуализации геолог. данных в 1-о, 2-х и 3х мерном пространствах ГК № 338-05/11 от 16.05.2011 ООО «ЭСТИ МАП» Серверная плавающая уч. лицензия на 12 пользователей 5 коммерческих лицензий.

Пакет программ обработки и интерпретации электроразведочных данных в 2D и 3D версиях ГК № 427-04/11 от 22.04.2011 ООО «ГеоГет» 12 лицензионных ключей для уч. целей на 12 рабочих мест, 2 лицензионных ключа для коммер-х целей.

Пакет программ для специализированной обработки геофизических полей и задач геологического и прогнозно-минерогенического анализа комплекса геолого-геофизических данных («ГИС-ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») ГК № 697-08/11 от 09.08.2011 ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИГеосистем» 12 лицензионных ключей на 12 рабочих мест.

ПМО EM-Data Processor для обработки и 1D инверсий ПО Gintel.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт; Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт; Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

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:

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт; Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт - срок полезного использования – бессрочно;
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security - срок полезного использования – бессрочно.