

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.32.Радиометрия и ядерная геофизика

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

является ознакомление студентов с основами радиометрии и ядерной геофизики, которые являются одним из разделов разведочной геофизики. Изучаемые методы и аппаратура широко применяются при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, для экспрессной оценки вещественного состава изучаемых пород и руд.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с теоретическими положениями методов радиометрии и ядерной геофизики;
- обеспечить знание студентами устройства радиометрической аппаратуры;
- обеспечить знание студентами методики полевых работ методами радиометрии и ядерной геофизики;
- научить выполнять обработку и интерпретацию полевых наблюдений, их увязку с геологическим строением исследуемых площадей.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.Б.32 Геофизические методы широко применяются в настоящее время на всех стадиях изучения геологического строения Земли, при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях, изучении планет солнечной системы, других небесных тел. Изучение организационных, научных и методических основ метрологического обеспечения является единственным способом получения количественной информации о величинах, характеризующих те или иные физические явления или процессы. Этим определяется важная роль, которую играет курс «Радиометрия и ядерная геофизика» в подготовке специалистов в области разведочной геофизики.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	8 семестр	9 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	24	54	78
лекционные (ЛК)	24	18	42
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
лабораторные (ЛР)	12	36	48
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КП	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	самостоятельное принятие решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами
ОПК-9	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-6	выполнение правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ
ПК-9	владение научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: основные теоретические предпосылки радиометрии и ядерной геофизики;
	Стандартный: принципы и методы измерения параметров радиоактивных полей различного происхождения;
	Эталонный: организацию, проектирование и проведение скважинных измерений; основные способы интерпретации радиометрических и ядерно-геофизических данных.

Уметь	Пороговый: методически правильно проводить радиометрические и ядерно-геофизические съемки;
	Стандартный: проводить полную обработку данных радиометрических и ядерно-геофизических измерений;
	Эталонный: проводить интерпретацию радиометрических и ядерно-геофизических данных; составлять отчеты о проделанной работе.
Владеть	Пороговый: способами литологического расчленения разрезов по диаграммам гамма-метода;
	Стандартный: приемами оценки физических свойств горных пород методами ядерной геофизики;
	Эталонный: навыками поиска необходимой информации из опубликованных источников и Интернета о новых методах и методиках в области ядерной геофизики.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Теоретические основы ядерной геофизики, радиационная безопасность	48	12	0	12	24
2	2	Гамма - методы	30	12	0	6	12
3	3	Гамма - гамма метод и РР метод	42	9	0	6	27
4	4	Нейтронные методы, комплексирование ЯФ методов	42	9	0	6	27
Итого			162	42	0	30	90

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Задачи изучения курса. Развитие и становление радиометрических и ЯГФ методов. Естественная и искусственная радиоактивность. . Законы распада и накопления радиоактивных элементов. Применение радиоактивных элементов. Радиационная безопасность при проведение работ с применением источников ионизирующего излучения (ИИИ). Основные нормативные документы.
2	2	Нейтронное излучение, его рассеяние, возбуждение ядер, замедление и диффузия нейтронов. Источники нейтронов. Другие виды излучения. Регистрация ионизирующих излучений. Основные принципы регистрации излучений. Газонаполненные счетчики, сцинтилляционные счетчики.
3	3	. Эманионный метод. Методика, техника работ, аппаратура, Аэрогамма, автогамма и подводные съемки. Методика, техника работ, аппаратура, обработка и интерпретация результатов. Метрологические обеспечения. Лабораторные радиометрические методы анализа. Цель и задачи лабораторного анализа. Методы лабораторного анализа. Анализ комплексных и неравновесных радиоактивных руд. Методика, аппаратура, обработка результатов. Применение радиометрических методов в геологии и горном деле.
4	4	Лабораторный РРМ. Аппаратура, техника проведения анализа. Выделение аналитической линии. Обработка результатов. Полупроводниковая спектрометрия при проведении многоэлементного РРМ. Аппаратура, техника работ, расчет концентрации многоэлементных определений, составление уравнений связи множественной регрессии. Рентгенорадиометрический метод опробования руд и каротажа скважин. Аппаратура, методика, техника работ, интерпретация результатов. Использование РРМ при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. Применение РРМ для контроля и управления технологических процессов.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Техника безопасности, дозиметрический контроль и расчет доз при проведении работ с использованием радионуклидов. Техника безопасности, дозиметрический контроль и расчет доз при проведении работ с использованием радионуклидов. Изучение конструкций радионуклидных источников.
2	2	Изучение конструкций анализирующей аппаратуры для регистрации ионизирующих излучений. Радиометры и спектрометры, принцип действия, отличия, приемы работы, представление информации. Радиометры и спектрометры, принцип действия, отличия, приемы работы, представление информации.
3	3	Методы градуирования радиометров. Методы градуирования радиометров. Изучение конструкций гамма - плотномеров.
4	4	Изучение конструкций рентгенорадиометрических анализаторов, принципов проведения измерений бинарных смесей и расчета концентрации. Изучение конструкций рентгенорадиометрических анализаторов, принципов проведения измерений бинарных смесей и расчета концентрации. Проведение лабораторного РР анализа при определении вещественного состава полиметаллических руд с пропорциональными счетчиками. Настройка аппаратуры, измерения, расчет концентраций.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Теоретические основы ядерной геофизики, радиационная безопасность.	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
2	2	Гамма – методы.	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
3	3	Гамма - гамма метод и РР метод	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
4	4	Нейтронные методы, комплексование ЯФ методов	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-4	Лекционные занятия	лекции с использованием презентаций; интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	7,2
2	1-4	Лабораторные занятия	работа с электронными образовательными ресурсами;	7,2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Кобыльский, Владимир Анатольевич.
Радиометрия и ядерная геофизика : учеб. пособие / Кобыльский Владимир Анатольевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 115 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0939-7 : 88-00.
2. Алиев, Рамиз Автандилович.
Радиактивность : учеб. пособие / Алиев Рамиз Автандилович, Калмыков Степан Николаевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная лит.). - ISBN 978-5-8114-1391-1 : 689-92.
3. Радиоэкология : учебник / М. Г. Давыдов [и др.]. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 635 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20288-3 : 568-40.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Шишиц, И.Ю.
Основы инженерной георадиоэкологии: Учебное пособие для вузов. / И. Ю. Шишиц; Шишиц И.Ю. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Основы инженерной георадиоэкологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Шишиц И.Ю. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0268-0.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Ларионов, В.В.
Ядерная геофизика и радиометрическая разведка / В. В. Ларионов, Р. А. Резванов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Недра, 1976. - 301 с. : ил. - 0-84.
2. Белозерский, Г.Н.
Радиационная экология : учеб. / Г. Н. Белозерский. - Москва : Академия, 2008. - 384 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-3962-6 : 360-58.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п Название сайта Электронный адрес

- 1 Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
- 2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
- 3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- 4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>
- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://www.windows.edu.ru>
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>
- 15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>
- 16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>
- 17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, корпус 2, ауд. 09-501

Лаборатория электротехники и электроники, радиометрии и ядерной геофизики и сейсморазведки. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (09-501А помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования)

Оборудование: вольтметр, осциллограф С1-73, стенд информационный

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ//Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, Смт монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
 - выполнение заданий для самостоятельной работы;
 - изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
 - самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
 - подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).
- Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:
- постановку цели;
 - составление соответствующего плана;
 - поиск, обработку информации;
 - представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе лабораторных занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Кобыльский Владимир Анатольевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**