

Программно-аппаратный комплекс в радиометрии и ядерной геофизике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики
Учебный план	zb090303_19_ZPI19.plx Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	26,85	26,85	26,85	26,85
Контактная работа	26,85	26,85	26,85	26,85
Сам. работа	180,15	180,15	180,15	180,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Программно-аппаратный комплекс в радиометрии и ядерной геофизики» является получение знаний о теоретических и физических основах методов, методиках и технических средствах проведения работ, обоснованных подходах к учету влияния различных геологических и физических факторов при применении разных способов обработки и интерпретации получаемых результатов.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются:
1.3	- ознакомление студентов с физическими и теоретическими основами радиометрических и ядерно-физических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
1.4	- приобретение навыков работы с радиометрической и ядерно-физической аппаратурой и оборудованием;
1.5	- формированием у студентов представления о возможностях радиометрических и ядерно-физических методов разведки для решения геологических и экологических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика горных пород	
2.1.2	Общая геология	
2.1.3	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Многомерное математическое моделирование в геофизике	
2.2.2	Геофизические методы исследования скважин	
2.2.3	Теоретические основы обработки геофизической информации	
2.2.4	Теоретические основы обработки геофизической информации	
2.2.5	Сейсморазведка	
2.2.6	Многомерное математическое моделирование в геофизике	
2.2.7	Прогнозно-поисковая геоинформатика	
2.2.8	Программно-аппаратный комплекс в геофизических методах исследования скважин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основные законы (математики, физики, химии, геологии, информатики), основы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения геофизических задач; - методы физического и математического моделирования - знать основы теоретического и экспериментального исследования
Уровень 2	- фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, геологии, информатики), математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения геофизических задач; - принципы построения цифровых геологических моделей, состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; специализированные геофизические информационные системы для создания геологических моделей.
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	- осуществлять обработку полевых наблюдений (гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, радиометрии и ядерной геофизики) и ГИС при решении производственных задач; -работать со стандартными пакетами программ
Уровень 2	- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в ходе обработки и интерпретации геофизических данных; - строить геолого-геофизические модели в условиях однородных и градиентных пластов
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	- физико-математическим аппаратом представления геофизических полей; - методами статистической обработки данных
Уровень 2	- навыками статистического анализа геофизической информации с использованием геологических или

	других априорных данных; - навыками извлечения геолого-геофизической информации геофизических полей с применением специализированных программных пакетов
Уровень 3	*

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;

Знать:	
Уровень 1	основные методы разведочной геофизики и решаемые с их помощью прикладные задачи
Уровень 2	особенности основных методов разведочной геофизики и решаемые с их помощью прикладные задачи
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	работать со стандартными компьютерными средствами работы с геолого-геофизической информации
Уровень 2	использовать специальные компьютерные средствами работы с геолого-геофизической информации
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	функциональным наполнением компьютерных средств работы с геолого-геофизической информации
Уровень 2	современными геоинформационными системами и компьютерными системами работы с геолого-геофизической информации
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классические методы радиометрии и ядерной геофизики
3.1.2	новые модификации радиометрических и ядерно-физических методов и аппаратуры
3.2	Уметь:
3.2.1	обосновано выбирать требуемый радиометрический или ядерно-физический метод
3.3	Владеть:
3.3.1	методами создания комплекса ядерно-радиометрических методов для решения прикладных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	История открытия и роль российских и зарубежных ученых в изучении радиоактивности. Развитие и становление радиометрических и ядерно-геофизических методов. Значение ядерных явлений и ядерных процессов в научно-техническом прогрессе человечества. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Расчет основных характеристик радионуклидов /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
1.3	Методы определения абсолютного возраста горных пород /Ср/	4	15		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Строение атома и ядра						
2.1	Законы распада и накопления радиоактивных элементов. Радиоактивное равновесие. Виды радиоактивного распада. Ряды естественных радиоэлементов. Радиоэлементы в природе. Искусственная радиоактивность. Применение радиоактивных элементов. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.2	Определение массовой доли урана и радия в неравновесной урановой руде бета-гамма методом /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Изотопно-почвенный метод и его основные модификации /Ср/	4	15		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом						
3.1	Альфа-излучение: спектр энергий, скорость и пробег, торможение при прохождении через вещество. Ядерные реакции под действием альфа-частиц. Источники альфа-излучения. Бета-излучение: спектр энергий, скорость и пробег, ослабление при прохождении через вещество. Источники бета излучения. Гамма-излучение: спектр энергий, виды взаимодействия излучения с веществом. Источники гамма-излучения. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Устройство радиометрической аппаратуры (радиометры, спектрометры, эманометры) /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Метод временной селекции воспринимаемых излучений /Ср/	4	13,5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Регистрация ионизирующих излучений						
4.1	Основные принципы регистрации излучений. Детекторы ионизирующих излучений. Ионизационные камеры. Газонаполненные счетчики: пропорциональные и гейгеровские. Сцинтилляционные детекторы. Полупроводниковые детекторы. Аппаратура для регистрации скорости счета и амплитудного распределения импульсов. Аппаратура на базе ПЭВМ. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Определение экспозиционной дозы излучения /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Морская гамма-съемка /Ср/	4	15		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Метрология ионизирующих излучений						
5.1	Единицы радиоактивности, дозы и мощности дозы потоков ионизирующих излучений, их энергии. Градуирование аппаратуры. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Определение массовой доли урана (радия) тория и калия в породах с использованием многоканального анализатора или гамма - спектрометра. /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 6. Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд						
6.1	Цель и задачи лабораторного анализа. Определение содержания радиоактивных элементов бета, гамма Анализ комплексных и неравновесных руд. Гамма спектрометрический метод анализа Лабораторные эманационные методы. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Обработка результатов полевых радиометрических методов (пешеходная гамма-съемка, спектрометрическая съемка, эманационная съемка, гамма каротаж) /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 7. Полевые радиометрические методы						
7.1	Физические основы гамма-методов, решаемые задачи. Полевые гамма-методы: пешеходная, аэрогамма, автогамма съемки; методика работ, аппаратура, обработка и интерпретация результатов. Гамма-спектрометрический метод раздельного определения урана (радия), тория и калия. Гамма-каротаж: методика работ, аппаратура, обработка результатов, метрологическое обеспечение. Эманационный метод. Физические основы эманационного метода, решаемые задачи. Модификации эманационной съемки: отбор проб почвенного воздуха, трековая эманационная съемка, метод активного налета. Методика работ, аппаратура, обработка результатов, метрологическое обеспечение. /Ср/	4	10		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 8. Итоговый контроль						
8.1	Зачет /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 9. Введение						
9.1	Роль и место ядерно-геофизических методов в комплексе геофизических методов поисков и разведки МПИ. Классификация методов ядерной геофизики. Преимущества и недостатки. /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.2	Многоэлементный рентгенофлюоресцентный анализ геологических образцов с применением спектрометра «РеСПЕКТ» /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.3	Современные спектрометры для многоэлементного анализа горных пород /Ср/	4	9		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 10. Плотностной и селективный гамма-гамма методы						

10.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, лабораторный и скважинный варианты, помехи, обработка и интерпретация данных, метрологическое обеспечение, области применения. /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
10.2	Обработка результатов многоэлементного рентгенофлюоресцентного анализа геологических образцов /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
10.3	Ядерно-физические методы в охране окружающей среды /Ср/	4	9		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 11. Рентгенорадиометрический метод						
11.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура. Лабораторный РРМ. Мешающие факторы и способы их учета. Применение РРМ в полевых условиях. Области применения РРМ. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
11.2	Моделирование прохождения потока нейтронов и гамма квантов через пласт методом Монте-Карло /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
11.3	Скважинные радиометрические методы /Ср/	4	9,65		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 12. Нейтронное излучение и его характеристики						
12.1	Нейтронное излучение: энергетические группы, неупругое и упругое рассеяние, радиационный захват, замедление и диффузия нейтронов. Ядерные реакции под действием нейтронов. Источники нейтронов. Детекторы нейтронов. Поле точечного источника нейтронов в бесконечной среде. /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 13. Нейтрон нейтронный метод						
13.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, помехи, обработка и интерпретация данных, метрологическое обеспечение, области применения. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 14. Нейтронный гамма метод						
14.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, обработка и интерпретация данных, области применения. /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 15. Нейтронный активационный метод						

15.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, лабораторный и скважинный варианты, помехи, обработка и интерпретация данных, метрологическое обеспечение, области применения. /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 16. Импульсные нейтронные методы						
16.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, лабораторный, полевой и скважинный варианты, помехи, обработка и интерпретация данных, метрологическое обеспечение, области применения. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 17. Гамма нейтронный метод						
17.1	Физические основы. Схема реализации, источники излучения, применяемая аппаратура, лабораторный и скважинный варианты, помехи, обработка и интерпретация данных, метрологическое обеспечение, области применения. /Ср/	4	12		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 18. Комплексование радиометрических, ядерно-физических и других геофизических методов при решении различных геологических задач						
18.1	Поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых. Месторождения черных и цветных металлов. Месторождения редких и благородных металлов. Месторождения бокситов. Нерудные полезные ископаемые (фосфор, бор, калийные соли, фтор). Уголь и горючие сланцы. Поиски и разведка нефти и газа. Определение водо- нефте- и газонасыщенности пород. Радиометрические и ядерно-физические методы в охране окружающей среды. /Ср/	4	16		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 19. Итоговый контроль						
19.1	Консультация /ИВКР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
19.2	Экзамен /ИВКР/	4	0,85		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Строение атома и радиоактивность. Единицы радиоактивности.
2. Типы радиоактивного распада.
3. Основной закон радиоактивного распада.
4. Закон радиоактивного распада для двух элементов.
5. Радиоактивное равновесие. Соотношение между ураном и радием в равновесной урановой руде. Коэффициент радиоактивного равновесия.

6. Радиоактивные ряды.
7. Методы определения абсолютного возраста горных пород.
8. Радиоактивные элементы в природе.
9. Взаимодействие альфа-излучения с веществом.
10. Взаимодействие бета-излучения с веществом.
11. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
12. Принцип работы ионизационной камеры и газоразрядных детекторов.
13. Принцип работы сцинтилляционных детекторов.
14. Принцип работы полупроводниковых детекторов.
15. Основные характеристики детекторов (энергетическое разрешение, эффективность регистрации, временное разрешение).
16. Принципы работы радиометрической аппаратуры (радиометров и спектрометров)
17. Понятие тонкого, промежуточного и насыщенного слоя пробы.
18. Бета-гамма анализ радиоактивных горных пород.
19. Спектрометрический гамма анализ радиоактивных горных пород.
20. Метод временной селекции регистрируемых излучений.
21. Классификация полевых радиометрических методов. Виды решаемых задач.
22. Понятие нормального фона и аномалии
23. Пешеходная гамма съемка. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения.
24. Шпуровая гамма съемка. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения
25. Изотопно-почвенный метод. Физические основы. Решаемые задачи. Методика проведения.
26. Аэрогамма-съемка. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения.
27. Автогамма-съемка. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения.
28. Морская гамма-съемка. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения
29. Гамма каротаж. Основные решаемые задачи. Аппаратура. Методика проведения.
30. Способы интерпретации результатов гамма каротажа.
31. Эманиационная съемка. Основные решаемые задачи, методика проведения.
32. Трековая съемка. Основные решаемые задачи, методика проведения. Способ активного налета.

6 семестр:

1. Задачи, решаемые с помощью ядерно-геофизических методов. Основные преимущества. Схема проведения
2. Фотоэлектрическое поглощение и рассеяние гамма квантов
3. Физические основы РРА
4. Аппаратура и оборудование для проведения РРА
5. Детекторы в РРА и их основные характеристики
6. Геометрия измерений в РРА. Выбор источника и детектора
7. Идеализированный и аппаратный спектры в РРА
8. Общее выражение для аналитической линии в РРА. Мешающие факторы и способы их учета
9. Методика РРА при анализе в тонких слоях
10. Методика РРА при анализе в насыщенных слоях
11. Применение РРМ в полевых условиях
12. Физические основы ГНМ
13. Применение ГНМ в полевых условиях
14. Физические основы ГГК-П
15. Методика проведения ГГК-П. Область применения
16. Физические основы ГГК-С
17. Методика проведения ГГК-С. Область применения
18. Основные виды взаимодействия нейтронов с веществом
19. Источники нейтронов
20. Детекторы нейтронов
21. Замедление нейтронов. Замедляющие характеристики горных пород
22. Диффузия нейтронов. Диффузионные характеристики горных пород
23. Поле точечного источника нейтронов в бесконечной среде
24. Нейтрон-нейтронный каротаж для определения содержания элементов с повышенным сечением захвата нейтронов. Физические основы. Методика проведения
25. Нейтрон-нейтронный каротаж для определения водородосодержания горных пород. Физические основы. Методика проведения.
26. Нейтронный гамма каротаж. Физические основы. Методика проведения.
27. Нейтронный активационный анализ Физические основы. Методика проведения
28. Применение НАМ в полевых условиях
29. Нейтронный активационный каротаж Физические основы. Методика проведения
30. Импульсные нейтронные методы. Физические основы. Методика проведения
31. Классификация методов ядерной геофизики
32. Комплексование радиометрических, ядерно-геофизических и других геофизических методов при решении различных геологических задач

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Радиометрия и ядерная геофизика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльной системе, примеры заданий для лабораторных занятий, пример билета для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

средств текущего контроля: вопросов для защиты лабораторных работ, примеров тестовых заданий;

средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 5 семестре, экзамена в 6 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Новиков Г. Ф.	Радиометрическая разведка	Л.: Недра, 1989
Л1.2	Ларионов В. В., Резванов Р. А.	Ядерная геофизика и радиометрическая разведка	М.: Недра, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Под ред. О. Л. Кузнецова, А. Л. Поляченко	Разведочная ядерная геофизика	М.: Недра, 1986

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Медведев А. А., Посеренин А. И.	Лабораторный практикум по ядерной геофизике: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2013
Л3.2	Медведев А. А., Посеренин А. И.	Лабораторный практикум по радиометрии и дозиметрии: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система «БиблиоТех» ООО «Книжный Дом Университета» https://mgri-rggru.bibliotech.ru
Э2	электронно-библиотечная система «Издательство Лань» www.e.lanbook.com
Э3	Официальный сайт МГРИ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение http://mgri.ru/fondi/libraries
Э4	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016
6.3.1.2	Windows 7

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"
6.3.2.5	База данных издательства Elsevier
6.3.2.6	База данных издательства Springer
6.3.2.7	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"

6.3.2.8	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.;Экран настенный -1шт.	
6-23	Компьютерный класс	16 посадочных мест, доска маркерная - 1 шт., моноблок Prittec - 9 шт., развернута локальная сеть которая подключена к интернету.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.