

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 11:22:26
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Радиометрия и ядерная геофизика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геофизики**

Учебный план b050301_23_GF23.plx
Направление подготовки 05.03.01 ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 61,35
самостоятельная работа 55,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	55,65	55,65	55,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Радиометрия и ядерная геофизика» 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.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Разведочная геофизика
2.1.3	Геофизические исследования скважин
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная геофизическая практика (стационарная/выездная))
2.2.2	Комплексование геофизических методов
2.2.3	Радиоэкология
2.2.4	Современные методы определения вещественного состава горных пород
2.2.5	Экологическая геофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2.3: Готов к работе на современном полевом и лабораторном оборудовании в области геофизики**

Знать:	
Уровень 1	основные типы радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры для проведения полевых работ в геофизике; принцип действия измерительных приборов
Уровень 2	основные типы радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры аппаратуры для проведения полевых работ в геофизике; принцип действия измерительных приборов; основы конструирования и стадии разработки измерительных приборов
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	применять различные виды радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры для проведения полевых исследований; в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять наладку, настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов; выполнять измерения и метрологическое обслуживание геофизических средств измерения
Уровень 2	применять различные виды радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры для проведения полевых исследований; в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять наладку, настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов; выполнять измерения и метрологическое обслуживание геофизических средств измерения; проектировать геофизические работы с учетом возможностей современной геофизической аппаратуры; сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения геофизических исследований
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками профессиональной деятельности операторов технических систем; навыками методически правильного измерения физических величин, диагностики радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры
Уровень 2	навыками профессиональной деятельности операторов технических систем; способами проведения измерений, диагностики состояния радиометрической и ядерно-геофизической аппаратуры и методами проверки
Уровень 3	*

ПК-2.4: Способен проводить анализ, обработку и интерпретацию геофизической информации

Знать:	
Уровень 1	теоретические основы обработки и интерпретации радиометрических и ядерно-геофизических данных; способы статистической обработки информации, элементы корреляционно-регрессионного и спектрального анализа, принципы комплексной интерпретации геофизических данных
Уровень 2	основные способы и алгоритмы обработки и интерпретации данных методов, входящих в комплекс

	радиометрических и ядерно-геофизических методов; формы представления результатов интерпретации данных геофизических методов; факторы, от которых зависит достоверность и точность интерпретации
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	выполнять обработку и интерпретацию радиометрических и ядерно-геофизических данных; применять статистический, корреляционно-регрессионный и спектральный анализ в обработке данных; использовать геологическую информацию в интерпретации
Уровень 2	составлять алгоритмы обработки и интерпретации радиометрических и ядерно-геофизических данных; применять классификационные алгоритмы обработки, методы распознавания образов и компонентный анализ при обработке и интерпретации многопризнаковых геолого-геофизических наблюдений автоматизировать процессы обработки и интерпретации; в том числе в комплексе с другими геологическими методами
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками обработки и интерпретации радиометрических и ядерно-геофизических данных, оценки достоверности интерпретации
Уровень 2	навыками выбора рациональных методов и алгоритмов интерпретации радиометрических и ядерно-геофизических данных для решения геологических и технических задач; навыками практической реализации схем и алгоритмов интерпретации; навыками подготовки заключений по результатам интерпретации
Уровень 3	*

ПК-2.5: Способен участвовать в составлении технических отчетов и сметной документации по результатам проведения производственных геофизических работ

Знать:	
Уровень 1	этапы, стадийность, методику радиометрических и ядерно-геофизических работ
Уровень 2	принципы составления проектов и смет на производство радиометрических и ядерно-геофизических работ
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать программы на проведение стандартных радиометрических и ядерно-геофизических работ, составлять технические отчеты по ним
Уровень 2	производить расчет затрат времени и стоимости производства радиометрических и ядерно-геофизических работ
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	понятиями и терминами, основными правилами составления проектно-сметной документации при проведении радиометрических и ядерно-геофизических работ
Уровень 2	навыками разработки программ и смет, технических отчетов при проведении радиометрических и ядерно-геофизических работ

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
3.1.3	Перечень актуального радиометрического и ядерно-геофизического оборудования
3.1.4	Возможности и наименования марок радиометрического и ядерно-геофизического оборудования
3.2	Уметь:
3.2.1	критически оценивать возможности ядерно-радиометрических методов
3.2.2	обосновано выбирать требуемый радиометрический или ядерно-физический метод
3.2.3	реализовывать регистрацию радиометрических и ядерно-физических данных
3.2.4	настраивать аппаратуру, проектировать и выполнять опытные работы
3.2.5	решать прямые и обратные задачи радиометрии и ядерной геофизики на уровне простейших слоистых моделей
3.2.6	решать прямые и обратные задачи радиометрии и ядерной геофизики на уровне сложных моделей
3.3	Владеть:
3.3.1	методами анализа комплекса ядерно-радиометрических методов для решения поставленной задачи
3.3.2	методами создания комплекса ядерно-радиометрических методов для решения поставленной задачи
3.3.3	навыками расчета радиометрических характеристик
3.3.4	навыками расчета нейтронных характеристик при взаимодействии излучения с веществом

3.3.5	базовыми навыками получения радиометрической и ядерно-геофизической информации
3.3.6	продвинутыми навыками настройки и регистрации полезной информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Радиометрия							
1.1	Введение /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	История открытия и роль российских и
1.2	Строение атома и ядра /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Законы распада и накопления радиоактивны
1.3	Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Альфа-излучение: спектр энергий,
1.4	Регистрация ионизирующих излучений /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Основные принципы регистрации излучений.
1.5	Лабораторные радиометрические методы анализа пород и руд /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Цель и задачи лабораторного анализа. Определение
1.6	Полевые радиометрические методы /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Физические основы гамма-методов, решаемые
1.7	Виды радиоактивных превращений /Лаб/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.8	Устройство радиометрической аппаратуры (радиометры, спектрометры, эманометры) /Лаб/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.9	Расчет нижнего предела интенсивности гамма-излучения по результатам пешеходной гамма-съемки /Лаб/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.10	Определение природы аномалии по результатам спектрометрической съемки /Лаб/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.11	Определение содержания радиоактивных газов по результатам эманационной съемки /Лаб/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.12	Обработка результатов гамма каротажа /Лаб/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
Раздел 2. Ядерная геофизика							
2.1	Введение /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Роль и место ядерно-геофизических методов в
2.2	Плотностной и селективный гамма-гамма методы /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Физические основы. Схема реализации, источники

2.3	Рентгенорадиометрический метод /Лек/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Физические основы. Схема реализации, источники
2.4	Нейтронное излучение и его характеристики /Лек/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Нейтронное излучение: энергетические группы,
2.5	Нейтронные методы /Лек/	6	4		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Физические основы. Схема реализации, источники
2.6	Нейтронный гамма метод /Лек/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Физические основы. Схема реализации, источники
2.7	Комплексирование радиометрических, ядерно-физических и других геофизических методов при решении различных геологических задач /Лек/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Поиски и разведка месторождений твердых
2.8	Многоэлементный рентгенофлюоресцентный анализ геологических образцов с применением спектрометра «РеСПЕКТ» /Лаб/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.9	Обработка результатов многоэлементного рентгенофлюоресцентного анализа геологических образцов /Лаб/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.10	Моделирование прохождения потока нейтронов и гамма квантов через пласт методом Монте-Карло /Лаб/	6	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.11	Работа с литературными источниками /Ср/	6	55,65		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.12	Консультации /ИВКР/	6	5,35		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Радиометрия и ядерная геофизика» (III курс 6 семестр)

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. Эманационная съемка. Основные решаемые задачи, методика проведения.
32. Трековая съемка. Основные решаемые задачи, методика проведения. Способ активного налета.

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Радиометрия и ядерная геофизика» (IV курс 7 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 аппаратурный 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. Комплексирование радиометрических, ядерно-геофизических и других геофизических методов при решении различных геологических задач

5.2. Темы письменных работ

Темой курсового проекта по дисциплине «Радиометрия и ядерная геофизика» является «Разработка аппаратурно-методических основ многоэлементного рентгенофлюоресцентного анализа с применением полупроводниковых детекторов». Курсовой проект выполняется по вариантам заданий.

5.3. Оценочные средства

Критерии оценки защиты лабораторных работ:

Отлично - работа выполнена в полном объеме, оформлена по всем требованиям, на дополнительные вопросы преподавателя получены правильные ответы.
Хорошо – работа выполнена в полном объеме, оформлена по всем требованиям, допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Удовлетворительно работа выполнена в полном объеме, имеются нарушения в оформлении, допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки устранены.
 Неудовлетворительно - работа выполнена в неполном объеме, имеются нарушения в оформлении, на дополнительные вопросы преподавателя получены неверные ответы. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки не устранены.

Критерии оценки защит курсового проекта:

Отлично ставится за курсовой проект при:

соответствии содержания заявленной теме; глубоком и полном раскрытии вопросов расчетной и экспериментальной части работы; отсутствии ошибок, неточностей, несоответствий в изложении теоретических и практических разделов; глубоком и полном анализе результатов курсового проекта, постановке верных выводов, указании их практического применения; высоком качестве оформления; представлении курсового проекта в сроки, соответствующие учебному плану; уверенной защите курсового проекта.

Хорошо ставится за курсовой проект при: соответствии содержания заявленной теме; наличии небольших неточностей в изложении расчетного или экспериментального разделов, исправленных самим обучающимся в ходе защиты; глубоком и полном анализе результатов, постановке верных выводов, указании их практического применения; хорошем качестве оформления курсового проекта; представлении курсового проекта в сроки, соответствующие учебному плану; не очень уверенной защите курсового проекта.

Удовлетворительно ставится за курсовой проект при: соответствии содержания заявленной теме; недостаточно полном раскрытии вопросов расчетной и экспериментальной части; наличии ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов курсового проекта, исправленных самим обучающимся в ходе защиты; недостаточно глубоком и полном анализе результатов; или при небрежном оформлении курсовой работы (проекта); представлении курсового проекта в сроки, несоответствующие учебному плану; обнаружении ошибок и неточностей в ходе защиты курсовой работы (проекта); неуверенной защите курсового проекта.

Неудовлетворительно ставится за курсовой проект при: несоответствии содержания заявленной теме; нераскрытии вопросов расчетной и экспериментальной части; наличии грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствии анализа результатов курсового проекта; низком качестве оформления курсового проекта; представлении курсового проекта в сроки, несоответствующие учебному плану; обнаружении грубых ошибок в ходе защиты курсовой работы (проекта).

Критерии оценки экзамена по дисциплине «Радиометрия и ядерная геофизика»

Отлично ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию обучающегося по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.

Хорошо ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.

Удовлетворительно ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным.

Неудовлетворительно ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень

сформированности компетенций

Оценка Пояснения

Высокий «5» (отлично) Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены

Базовый «4» (хорошо) Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями

Пороговый «3» (удовлетворительно) Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки

Низкий «2» (неудовлетворительно) Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ
Сдача экзаменов

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Под ред. В.К. Хмелевского	Геофизика: учебник	М.: КДУ, 2012
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Медведев А. А., Посеренин А. И.	Лабораторный практикум по ядерной геофизике: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2013
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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»		
Э2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»		
Э3	Официальный сайт МГРИ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение		
Э4	Научная электронная библиотека		
Э5	Российская государственная библиотека		
Э6	Государственная публичная научно-техническая библиотека		
Э7	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.2	Windows 10		
6.3.1.3	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.	
6.3.1.4	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"		
6.3.2.2	База данных издательства Springer		
6.3.2.3	База данных издательства Elsevier		
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"		
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.6	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

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)

См. приложение 1