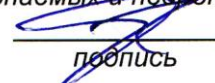


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


_____ К.А. Савко
подпись

___ .04.2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.10.01 Месторождения редких и рассеянных элементов

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: Геологическая съемка и поиски твердых полезных ископаемых
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра полезных ископаемых и недропользования
6. Составители программы: Савко Константин Аркадьевич, д.г.-м.н., профессор
7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 5 от 15.04.2022 г.
8. Учебный год: 2026-2027 Семестр: 9,10

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Дисциплина «Месторождения редких и рассеянных элементов» имеет своей целью формирование у бакалавров геологии представлений о закономерностях образования, распределения в земной коре редкометалльных месторождений, о главных промышленных типах их месторождений, об областях применения элементов, их геохимии и минералогии.

Студенты приобретают знания о географическом размещении основных сырьевых баз, знакомятся с геологией месторождений мирового значения. Необходимость изучения геологии данного вида минерального сырья объясняется широким применением радиоактивных, редких и рассеянных элементов в промышленности, особенно в таких быстро развивающихся областях народного хозяйства как электроника, радиотехника, в топливно-энергетическом комплексе, космонавтике, атомной промышленности и др.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок Б1, вариативная часть, дисциплина по выбору.

Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Минералогия, Геология полезных ископаемых, Геохимия

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен применять теоретические знания при характеристике условий формирования полезных ископаемых, определении генетических и геолого-промышленных типов месторождений	ПК-3.2	Определяет генетические и геолого-промышленные типы месторождений твердых полезных ископаемых	<p>знать: основные понятия в области геологии полезных ископаемых; условий образования неметаллических полезных ископаемых, основные признаки каждого промышленного типа месторождений. Знать особенности строения основных промышленных типов месторождений неметаллических полезных ископаемых. Знать основные поисковые особенности различных типов месторождений полезных ископаемых.</p> <p>уметь: грамотно использовать геологические знания для изучения различных типов месторождений полезных ископаемых. Уметь самостоятельно получать геологическую информацию, интерпретировать геологическую информацию. Определять генезис и условия формирования залежей минерального сырья. Уметь грамотно получать информацию по разрезам, планам и картам месторождений полезных ископаемых.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками самостоятельной работы с получаемой геологической информацией. Владеть навыками самостоятельной работы с геологической информацией, ее использованием в научно-исследовательской деятельности. Владеть навыками первичных полевых исследований горных пород и руд. Иметь навыки самостоятельного определения генетической принадлежности месторождений.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72 .

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		№ семестра 9	№ семестра 10
Аудиторные занятия	16	16	-
в том числе: лекции	6	6	-
практические	4	4	-
лабораторные	6	6	-
Самостоятельная работа	52	38	14
Форма промежуточной аттестации (зачет – 4 час.)	4	-	4
Итого:	72	54	18

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Введение. Задачи курса. История развития науки. Определения, понятия, классификации.	Задачи курса. Введение. История создания и состояния сырьевой базы редких элементов. Понятие о редких и рассеянных элементах. Области применения. Формы нахождения редких элементов. Классификация редких элементов по степени концентрации в земной коре, по комплексности месторождений. Генетическая классификация.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
1.2	Геология редкометалльных месторождений. Литий, рубидий, цезий – генетические и промышленные типы месторождений.	Литий, рубидий, цезий – общие сведения, обзор ресурсов, геохимия и минералогия, генетические и промышленные типы месторождений: редкометалльные пегматиты, рапа соляных озер.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
1.3	Ниобий и тантал – генетические и промышленные типы месторождений.	Ниобий и тантал – общие сведения, распределения запасов по промышленным типам месторождений: магматические, пегматитовые, карбонатитовые, альбитит-грейзеновые.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
1.4	Рассеянные элементы, извлекаемые попутно из руд других полезных ископаемых.	Характеристика рассеянных элементов, которые не образуют собственных промышленных концентраций или их роль не значительна: цирконий, гафний, скандий, рений, кадмий, галлий, индий, таллий, селен, теллур - геохимия, минералогия, области использования, добыча и производство.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
1.5	Геология месторождений радиоактивных металлов.	Уран – общие сведения, области применения, сведения о запасах и добыче по странам мира, геохимия и минералогия. Генетические и промышленные типы месторождений урана (эндогенные): магматические и	«Месторождения редких и рассеянных элементов»

		карбонатитовые. Гидротермальные месторождения урана: в альбититах, в магнезиальных метасоматитах, в березитах, в аргиллизитах. Экзогенные месторождения урана: осадочные (фосфорно-редкоземельно-урановые), инфильтрационные (ванадий-урановые в калькретах), полигенные (урановые в угленосных толщах, селен-ванадий-урановые в песчаниках), гидрогенные битумно-урановые. Метаморфогенные месторождения урана – золото-урановые (Витватерсранд, ЮАР), собственноурановые (Элиот-Лейк, Канада). Торий – общие сведения, применение, обзор ресурсов, типы руд, геохимия и минералогия, промышленные типы месторождений.	
2. Практические занятия			
2.1	Бериллий – генетические и промышленные типы месторождений. Генетические и промышленные типы месторождений германия.	Бериллий – общие сведения, запасы и добыча, геохимия и минералогия, типы руд и кондиции, промышленные типы месторождений: редкометальные пегматиты, грейзеновые, гидротермальные месторождения. Германий – общие сведения, геохимия и минералогия, типы руд, требования к их качеству, промышленные типы месторождений: собственно германиевые и германийсодержащие.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
2.2	Лантаноиды и иттрий – генетические и промышленные типы месторождений.	Редкие земли (лантаноиды) и иттрий – общие сведения, обзор ресурсов, типы руд, кондиции, геохимия и минералогия, промышленные типы месторождений (эндогенные): магматические, карбонатитовые, гидротермальные. Экзогенные месторождения редких земель: россыпи, хемогенно- и органогенно-осадочные месторождения.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
3. Лабораторные работы			
3.1	Геология редкометальных месторождений.	Изучение промышленных типов месторождений редких и благородных металлов (Ta, Nb, Zr, TR, Au, Ag, Pt). Составить "паспортные" данные изученных примеров.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
3.2	Геология редкометальных месторождений.	Изучение промышленных типов месторождений редких металлов Ta, Nb, Zr.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
3.3	Геология месторождений радиоактивных металлов.	Изучение промышленных типов месторождений.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»
3.4	Геология месторождений радиоактивных металлов.	Изучение промышленных типов месторождений.	«Месторождения редких и рассеянных элементов»

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Задачи курса. История развития науки. Определения, понятия, классификации.	1	-	-	7	8
2	Геология редкометалльных месторождений. Литий, рубидий, цезий – генетические и промышленные типы месторождений.	1	-	1	8	10
3	Бериллий – генетические и промышленные типы месторождений. Генетические и промышленные типы месторождений германия.	-	2	-	7	9
4	Ниобий и тантал – генетические и промышленные типы месторождений.	1	-	2	7	10
5	Лантаноиды и иттрий – генетические и промышленные типы месторождений.	-	2	-	7	9
6	Рассеянные элементы, извлекаемые попутно из руд других полезных ископаемых.	1	-	-	7	8
7	Геология месторождений радиоактивных металлов.	2	-	3	9	14
	Итого:	6	4	6	52	68

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При освоении дисциплины предусмотрены занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену. Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие изучения коллекций образцов с месторождений редких и рассеянных элементов. Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

На образовательном портале «Электронный университет ВГУ» имеется электронный курс «Месторождения редких и рассеянных элементов» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14188>, где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, тесты, указания к выполнению практических и лабораторных работ, ссылки на дополнительную литературу.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ермолов, В. А. Геология. Ч. VI. Месторождения полезных ископаемых : учебник / В. А.

	<i>Ермолов. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2009. — 570 с. — ISBN 5-7418-0143-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3233</i>
2	<i>Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых : учебник / В. И. Старостин, П. А. Игнатов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8291-3018-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132520</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	<i>Авдонин В.В. Геология полезных ископаемых : [учебник для студ. вузов, обуч. по направлению "Геология"] / В.В. Авдонин, В.И. Старостин. — Москва : Академия, 2010. — 381 с.</i>
4	<i>Месторождения металлических полезных ископаемых : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению "Геология и разведка полезных ископаемых" / В.В. Авдонин [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак. — 2-е изд., доп. и испр. — М. : Трикста : Академический Проект, 2005. — 717 с.</i>
5	<i>Бойцов В.Е. Месторождения благородных, радиоактивных и редких металлов / В.Е. Бойцов, Г.Н. Пилипенко, Н.А. Солодов; Под ред. Л.В. Оганесяна. — Москва : НИИ-Природа, 1999. - 220 с.</i>
6	<i>Панкратьев, П.В. Геология полезных ископаемых: учебное пособие / П.В. Панкратьев, И.В. Куделина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 156 с.</i>
7	<i>Смирнов В.И. Курс рудных месторождений / В.И. Смирнов, А.И. Гинзбург, В.М. Григорьев и др. — 2-е изд. — Москва : Недра, 1986. — 360 с.</i>
8	<i>Солодов Н.А. Нетрадиционные типы месторождений редкометального сырья / Н.А. Солодов. — Москва : Недра, 1982. - 286 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	https://www.lib.vsu.ru - Электронная библиотека ВГУ
2.	http://www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks
3.	http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
4.	http://lithology.ru/ - Проект (база материалов по литологии) Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН
5.	http://geokniga.org - Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов
6.	http://www.jurassic.ru/amateur.htm - Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Савко К.А. Месторождения редких и рассеянных элементов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : для студ. старших курсов геол. фак., магистрантов, аспирантов ; для направления: 05.03.01 - Геология / К.А. Савко, И.П. Лебедев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-108.pdf>.</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа реализуется с использованием электронного обучения и с применением дистанционных образовательных технологий.

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition

4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
---	---

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины необходимы аудитория, оборудованная мультимедийным проектором; программа учебной дисциплины.

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
202п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория семинарского типа	Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Задачи курса. История развития науки. Определения, понятия, классификации.	ПК-3.	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
2.	Геология редкометалльных месторождений. Литий, рубидий, цезий – генетические и промышленные типы месторождений.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
3.	Бериллий – генетические и промышленные типы месторождений. Генетические и промышленные типы месторождений германия.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
4.	Ниобий и тантал – генетические и промышленные типы месторождений.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
5.	Лантаноиды и иттрий – генетические и промышленные типы месторождений.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
6.	Рассеянные элементы, извлекаемые попутно из руд других полезных ископаемых.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
7.	Геология месторождений радиоактивных металлов.	ПК-3	ПК-3.2	Перечень практических заданий.
Промежуточная аттестация форма контроля – _____				Вопросы к зачету

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень практических заданий

Перечень практических заданий

№ п/п	Содержание задания (работа с образцами горных пород и руд)
1	Характеристика примеров промышленных месторождений лития: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
2	Характеристика примеров промышленных месторождений рубидия и цезия: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
3	Характеристика примеров промышленных месторождений бериллия: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
4	Характеристика примеров промышленных месторождений ниобия и тантала: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
5	Характеристика примеров промышленных месторождений редкоземельных месторождений: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
6	Характеристика примеров промышленных месторождений германия: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.
7	Характеристика примеров промышленных месторождений урана: генетический тип, строение и форма рудных тел, вмещающие породы, околорудные изменения, рудные минералы, запасы.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса и (индивидуальный опрос).

Для оценивания результатов обучения используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету

Перечень вопросов к зачету:

№ п/п	Содержание вопроса
1	Генетические и промышленные типы месторождений лития.
2	Генетические и промышленные типы месторождений рубидия и цезия.
3	Генетические и промышленные типы месторождений бериллия.

4	Генетические и промышленные типы месторождений ниобия и тантала.
5	Генетические и промышленные типы эндогенных редкоземельных месторождений – магматические, гидротермальные, карбонатитовые.
6	Монацитовые россыпи.
7	Генетические и промышленные типы месторождений германия.
8	Рассеянные элементы, извлекаемые попутно из руд других полезных ископаемых.
9	Эндогенные месторождения урана в альбититах, березитах, аргиллизитах.
10	Экзогенные месторождения урана – осадочные, полигенные.
11	Зона окисления урановых месторождений.
12	Метаморфогенные месторождения урана – золото-урановые и собственно урановые.
13	Генетические и промышленные месторождения тория.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и (или) навыков, и (или) опыт деятельности в геологии полезных ископаемых.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом.</i>	<i>Высокий уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям. Демонстрируются частичные знания.</i>	<i>Низкий уровень</i>	<i>Не зачтено</i>