

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер - геолог

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 5 Семестр 9

Экзамен 9 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Е.Н. Старков, Доцент , Кандидат химических наук

Инженерно-физический факультет

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Направлена на изучение взаимодействия горного производства с окружающей природной средой для обеспечения экологической безопасности по отношению к биосфере при освоении минеральных ресурсов Земли.

### Задачи дисциплины:

Изучение принципов и методов комплексного использования минерального сырья и извлечение полезных ископаемых из техногенного сырья (отходов прошлых лет).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Извлечение полезных ископаемых из техногенного сырья» относится к математическому циклу специальных дисциплин – дисциплина по выбору, регионального компонента, подготовки специалиста по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» и базируется на знаниях, умениях и навыках приобретенных студентами в ходе изучения ряда геологических дисциплин.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 - способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения	ИД1 ПК-1 Знать: разделы отчетов, обзор и публикаций по научно- исследовательской работе в составе коллективов и самостоятельно ИД2 ПК-1 Уметь осуществлять экспериментальное моделирование природных процессов и явлений с использованием современных средств сбора и анализа информации ИД3 ПК-1 Владеть способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	9	2		2		2						5	Тест-опрос по терминологии.
2	Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	9	2		2		2						5	Проверка дополнительного лекционного материала
3	Классификации (ТМ) техногенных месторождений по способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду	9	2		2		2						5	Семинарское занятие
4	ТМ угольной под-отрасли	9	1		1		1						5	Проверка конспектов
5	ТМ цветных и редких металлов	9	1		1		1						5	Подготовка доклада-презентации
6	ТМ черных металлов	9	1		1		1						5	Тест-опрос по теме
7	Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	9	2		2		2						5	Проверка индивидуальных заданий
8	Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	9	1		1		1						5	Проверка контрольной работы
9	Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	9	2		2		2						5	Проверка самостоятельной работы
10	Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	9	1		1		1						5	Проверка конспектов
11	Геоэкологическ	9	1		1		1						6	Проверка



		извлечения полезных компонентов.
5	ТМ цветных и редких металлов	Отходы добычи, обогащения и переработки продуктов обогащения руд цветных металлов (вскрышные породы, некондиционные руды, пустая порода и пр.). Структура материала хвостохранилища. Шлаки. Минеральный состав, структура и элементы примесей. Способы хранения. Возможности извлечения полезных компонентов. Воздействие на атмосферу, поверхностные и подземные воды. Воздействие на земельные ресурсы.
6	ТМ черных металлов	Отходы добычи. Отходы добычи, обогащения и переработки продуктов обогащения коренных руд чёрных металлов (Fe, Ti, Mn, Cr). ТМ вскрышных и скальных пород и некондиционных руд. ТМ хвостов обогащения. ТМ шлаков металлургических комбинатов. Минеральный состав, структура и элементы примесей. Способы хранения. Возможности извлечения полезных компонентов. Воздействие на атмосферу, поверхностные и подземные воды. Воздействие на земельные ресурсы.
7	Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	Исследования ТМ и вовлечение их в эксплуатацию. Рекогносцировочное геолого-геофизическое обследование ТМ. Минералогический и петрофизический состав залежей ТМ и их физические свойства. Оценка содержания полезных и попутных компонентов. Оценка площади и мощности залежей ТМ, их состояние, сроки складирования. Заключение о целесообразности дальнейшего изучения ТМ. Геолого-геофизическая съёмка поверхности отложений ТМ. Ядерно-геофизические методы при изучении ТМ. Рентгенорадиометрическая съёмка. Изучение физических, минералогических петрофизических свойств. Разбуривание перспективных участков. Изучение малой технологической пробы. Разработка рациональной технологической схемы извлечения полезных компонентов для данного ТМ. Экономическое обоснование. Проект технологической линии для отработки ТМ.
8	Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	Рентгенофлуоресцентный, нейтронно-активационный, гамма-спектрометрический, эманионный, радиометрический методы и их роль в изучении ТМ. Возможности методов. Приборы и аппаратура. Метрологическое обеспечение качества полевых и лабораторных анализов состава отложений ТМ.
9	Технология формирования банка данных по	Структура базы данных по ТМ. Представление информации о ТМ. Формы представления

	техногенным месторождениям (БД ТМ)	информации. Возможности владения информацией о ТМ. Паспортизация и сертификация ТМ. Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ). Объединение информации и математических моделей. Нормативно- правовая база. Возможности использования баз данных по ТМ.
10	Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	Мониторинг окружающей среды ТМ. Типы мониторинга. Периодическое обновление геоинформационных пакетов (ГИП). Многоуровневые системы сбора, обработки, хранения и анализа информации. Метрологического обеспечения мониторинга.
11	Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	Прогноз экологического состояния территорий, необходимость составления эколого-геологических карт. Критерии оценки экологической обстановки территории: фактологическая геоэкологическая карта, карта оценки экологического состояния геологической среды. Ландшафтно- геохимическое районирование. Поэлементные карты. Комплексный показатель геохимического загрязнения. Оценка загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод.
12	Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	Технологии переработки никелевых и медноникелевых техногенных отходов. Интенсификация процессов сгущения продуктов обогащения на Салаирском ГОКе. Возможность обогащения селлаитовых руд лазеролюминисцентным методом. Биомодификация поверхности минералов в технологии обогащения и гидрометаллургии. Комплексная переработка золотосодержащих отходов. Компьютерное моделирование процессов обогащения на вибрационных сепараторах. Сравнительная оценка экономической эффективности разработанных технологий отработки ТМ.

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	Изучение терминов и понятий по дисциплине.
Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	Определение состава и строение техногенных месторождений. Расчет извлекаемого в концентрат и потерянному в отвалах количество полезного компонента.
Классификации (ТМ) техногенных месторождений по способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду	Классификации техногенных месторождений. Геоэкологические проблемы связанные с техногенными месторождениями.
ТМ угольной под-отрасли	Состав и строение ТМ топливно- энергетического

	комплекса и определение основных технологических показателей.
ТМ цветных и редких металлов	Расчет степени концентрации или обогащения руд цветных и редких металлов.
ТМ черных металлов	Расчет степени концентрации или обогащения руд черных металлов. Определение показателей эффективности природоохранных мероприятий на ТМ.
Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	Методы определения параметров геолого-экономической оценки ТМ. Контрольно-измерительная аппаратура.
Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	Контрольно-измерительная аппаратура. Полигоны и их типы для хранения отходов горнорудного производства.
Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	Системы и методы ведения мониторинга ОС на ТМ.
Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	Типы мониторинга техногенных месторождений.
Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	Составление эколого-геологических карт.
Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых техногенных месторождений.

### 5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	Особенности ТМ по расположению, минеральному составу и сложности их переработки.
Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	Классификация по морфологическим признакам.
Классификации (ТМ) техногенных месторождений по способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду	Минеральный состав, структура и элементы примесей. Способы хранения. Возможности извлечения полезных компонентов.
ТМ угольной под-отрасли	Минеральный состав, структура и элементы примесей. Способы хранения. Возможности извлечения полезных компонентов. Разработка технологической схемы.
ТМ цветных и редких металлов	Минеральный состав, структура и элементы примесей цветных металлов. Разработка технологической схемы.
ТМ черных металлов	Минеральный состав, структура и элементы примесей черных металлов.



	Разработка технологической схемы.
Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	Геологический контроль.
Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	Нормативно-правовая база.
Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	Мониторинг окружающей среды.
Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	Прогноз экологического состояния.
Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	Компьютерное моделирование процессов обогащения.
Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	Создание схемы сравнительной оценки экономической эффективности разработанных технологий отработки ТМ.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	Тест-опрос по терминологии.	5
2	Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	Проверка дополнительного лекционного материала.	5
3	Классификации (ТМ) техногенных месторождений по способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду	Семинарское занятие.	5
4	ТМ угольной подотрасли	Проверка конспектов.	5
5	ТМ цветных и редких металлов	Подготовка доклада-презентации.	5
6	ТМ черных металлов	Тест-опрос по теме.	5
7	Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ.	Проверка индивидуальных заданий.	5

	Основные этапы исследования		
8	Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	Проверка контрольной работы. Проверка дополнительного лекционного материала.	5
9	Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	Проверка самостоятельной работы.	5
10	Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	Проверка дополнительного лекционного материала.	5
11	Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	Проверка дополнительного лекционного материала и конспектов.	6
12	Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	Подготовка доклада-презентации.	7

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Извлечение полезных ископаемых из техногенного сырья» применяются следующие интерактивные технологии: метод заданий, метод презентации информации метод дистанционного зондирования. Лекции проводятся с использованием мультимедийного оборудования. Каждая лекции сопровождается показом лекционных демонстраций (слайд- и видеосюжетов).

Для усвоения дисциплины используются интерактивные базы данных, космоснимки разного разрешения, топографические карты разного масштаба. Во время практических работ проводится выезд на природные территории и работа с современными городскими планами и картами. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Цели и задачи дисциплины
2. Понятие «техногенные месторождения», их особенности и перспективы разработки.
3. Принципы классификации ТМ.
4. Классификация ТМ по условиям их формирования.
5. Основные проблемы, решаемые при разработке ТМ (экономические, социальные, экологические).
6. Факторы, определяющие состав и строение ТМ.
7. Особенности состава и строения ТМ топливно- энергетического комплекса.

- Основные геосистемные уровни организации ландшафтной оболочки.
8. Особенности состава и строения ТМ угольной промышленности.
  9. Особенности состава и строения ТМ цветных и редких металлов.
  10. Методика оценки запасов ТМ горнодобывающей промышленности.
  11. Методика оценки пригодности некондиционных руд для доизвлечения металла.
  12. Особенности состава и строения ТМ чёрных металлов.
  13. Основные этапы исследований ТМ.
  14. Общая принципиальная схема технологии переработки коренных и техногенных руд с применением предварительной концентрации на основе радиометрической сортировки и сепарации.
  15. Основные достоинства и преимущества ядерно-физических методов по сравнению с традиционными методами анализа состава отложений ТМ.
  16. Основные виды продукции при утилизации ТМ.
  17. Экологическое воздействие ТМ на ОС.
  18. Принципы метрологического обеспечения качества полевых и лабораторных анализов состава отложений ТМ.
  19. Основные цели и задачи создания БД по ТМ.
  20. Этапы формирования БД по ТМ.
  21. Структурная схема формирования БД по ТМ.
  22. Источники информации для формирования геоинформационных пакетов (ГИП).
  23. Информационные слои ГИП.
  24. Структура информационной системы экологического мониторинга ТМ.
  25. Содержания и назначения различных уровней мониторинга ТМ.
  26. Информационные слои фактологической карты (первый лист результатов геоэкологического картирования ТМ).
  27. Содержание эколого-геохимических карт по ТМ.
  28. Сеть, методы пробоотбора и анализа загрязнений при геоэкологическом картировании ТМ.
  29. Содержание и методика составления карты экологической оценки состояния геологической среды (второй лист результатов геоэкологического картирования ТМ).
  30. Основные критерии, по которым оценивается загрязнение ОС техногенными месторождениями.
  31. Содержание легенды к карте оценки экологического состояния ГС.
  32. Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь. Комплексное использование минеральных ресурсов.
  33. Проблемы охраны воздушной среды
  34. ПДК вредных веществ в сточных водах горного производства. Методы определения параметров качества воды, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.
  35. Твердые отходы металлургических заводов (шлаки, шламы, кеки, окалина).
  28. Методы определения качественных показателей воздуха, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.
  29. Использование воды в горном деле. Схемы водопотребления на производстве.
  30. Характеристика негативного воздействия черной и цветной металлургии.
- Основные нормативы: ПДВ, ВСВ, НДС, ПНООЛР и др.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

- 1 Абрамов, А. А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Т. 3 : учебное пособие : в 2 книгах / А. А. Абрамов. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Книга 1 : Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды — 2005. — 575 с. — ISBN 5-7418-0346-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/3267](https://e.lanbook.com/book/3267) (дата обращения: 25.05.2021). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Книга 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg- содержащие руды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2005. — 470 с. — Режим доступа: [https:// e.lanbook.com/book/3268](https://e.lanbook.com/book/3268) . — Загл. с экрана.

3. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2004. — 510 с. — Режим доступа: [https:// e.lanbook.com/book/3266](https://e.lanbook.com/book/3266) . — Загл. с экрана.

4. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2008. — 711 с. — Режим доступа: [https:// e.lanbook.com/book/3269](https://e.lanbook.com/book/3269). — Загл. с экрана.

5. Карамушка, В.П. Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд [Электронный ресурс] / В.П. Карамушка, Е.Н. Камнев, Р.Е. Кузин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2014. — 183 с. — Режим доступа: [https:// e.lanbook.com/book/72609](https://e.lanbook.com/book/72609) . — Загл. с экрана.

6. Оконтуривания рудных тел с выделением переходных зон как основа для выбора параметров БВР, схем селективной выемки и отдельной переработки разнорудных руд. — [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.В. Секисов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2012. — 12 с. — Режим доступа: [https:// e.lanbook.com/book/49712](https://e.lanbook.com/book/49712) . — Загл. с экрана.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
4	Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Извлечение полезных ископаемых из техногенного сырья» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	12 сем,	9.3 акад. часа
Лекции	10.0	(акад. часа)
Практические занятия	6.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	4.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	114.7	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144.0 (акад. часа), 4.00 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	1 2	0.5	0.5						9	Тест-опрос по терминологии.
2	Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	1 2	0.5	0.5						9	Проверка дополнительного лекционного материала
3	Классификации (ТМ) техногенных месторождений по способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду	1 2	1	0.5	1					9	Семинарское занятие
4	ТМ угольной под-отрасли	1 2	1	0.5						9	Проверка конспектов
5	ТМ цветных и редких металлов	1 2	1	0.5						9	Подготовка доклада-презентации
6	ТМ черных металлов	1 2	1	0.5						9	Тест-опрос по теме
7	Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	1 2	1	0.5	1					9	Проверка индивидуальных заданий

8	Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	1 2	1	0.5	1					9	Проверка контрольной работы
9	Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	1 2	1	0.5	1					9	Проверка самостоятельной работы
10	Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	1 2	1	0.5						9	Проверка конспектов
11	Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	1 2	0.5	0.5						9	Проверка посещаемости
12	Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	1 2	0.5	0.5						15.7	Подготовка доклада-презентации
13	Экзамен	1 2						0.3	9		
	Итого		10.0	6.0	4.0	0.0	0.0	0.3	9.0	114.7	

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	Тест-опрос по терминологии.	9
2	Техногенные месторождения полезных ископаемых и их особенности	Проверка дополнительного лекционного материала.	9
3	Классификации (ТМ) техногенных месторождений по	Семинарское занятие.	9

	способу образования и экологическому воздействию на окружающую среду		
4	ТМ угольной подотрасли	Проверка конспектов.	9
5	ТМ цветных и редких металлов	Подготовка доклада-презентации.	9
6	ТМ черных металлов	Тест-опрос по теме.	9
7	Методика и техника геолого-экономической оценки ТМ. Основные этапы исследования	Проверка индивидуальных заданий.	9
8	Аппаратурно-методическое обеспечение аналитических исследований ТМ	Проверка контрольной работы. Проверка дополнительного лекционного материала.	9
9	Технология формирования банка данных по техногенным месторождениям (БД ТМ)	Проверка самостоятельной работы.	9
10	Проблемы охраны и рационального использования недр. Мониторинг ТМ.	Проверка дополнительного лекционного материала.	9
11	Геоэкологическое картирование и составление эколого-геологических карт (ЭГК) по техногенным месторождениям	Проверка дополнительного лекционного материала и конспектов.	9
12	Новейшие методики обогащения и переработки полезных ископаемых ТМ	Подготовка доклада-презентации.	15.7