

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.02.01 Комплексное освоение минеральных ресурсов**

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по специальности**

**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства  
Направленность (профиль) Физические процессы горного производства**

код и наименование направления подготовки  
с указанием профиля (наименования магистерской программы)

**высшее образование – специалитет**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**горный инженер (специалист)**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2021**

год набора

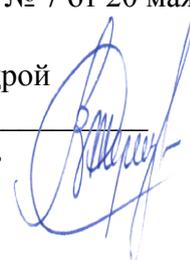
**Составитель:**

Лыткин В.А. к.г.-м.н., доцент кафедры  
горного дела, наук о Земле и  
природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного  
дела, наук о Земле и природообустройства  
(протокол № 7 от 20 мая 2021 г.)

Зав. кафедрой

подпись



(Терещенко С.В.)  
Ф.И.О.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель курса «Комплексное освоение минеральных ресурсов» – дать студентам знания по комплексному промышленному освоению полезных ископаемых, в том числе месторождений Мурманской области. Ознакомить студентов с научными основами экологической оптимизации природопользования, в первую очередь на Кольском полуострове, как наиболее урбанизированного и комплексно развитого горно-металлургического региона Крайнего Севера России.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ПК-3.</b> Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Оценивает свойства горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.  <b>ПК-3.2.</b> Использует общие знания методологии оценки с естественнонаучных позиций строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.  <b>ПК-3.3.</b> Оценивает с естественнонаучных позиций строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.</p>	<p><b>Знать:</b>  горные породы, физико-механические и технологические свойства горных пород и массивов.  основные характеристики горно-геологических условий при добыче георесурсного потенциала недр;  способы и средства ведения горных работ при подземной, открытой, строительной геотехнологиях, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.</p> <p><b>Уметь:</b>  определять физико-механические и технологические свойства горных пород, применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности;  выбирать оптимальную систему отработки месторождения с учетом геоморфологических особенностей формирования рудой залежи и качества полезного ископаемого;  рассчитывать показатели извлечения полезного ископаемого из недр при различных способах и технологиях разработки месторождений.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками анализа горно-геологических условий месторождений; компьютерными методами расчета комплексного освоения георесурсного потенциала недр;  методами расчета кондиций, прогнозирования потерь и разубоживания;  навыками анализа горно-геологических условий месторождения с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых;  методами сравнительной оценки и выбора способов и технологий разработки месторождений полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях</p>
<p><b>ПК-10.</b> Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по</p>	<p><b>ПК-10.1.</b> Оценивает свойства горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.  <b>ПК-10.2.</b> Использует общие знания методологии оценки с естественнонаучных позиций строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических</p>	<p><b>Знать:</b>  виды стандартов, правовые основы стандартизации;  требования предъявляемые к качеству продукции предприятий горной или нефтегазовой отрасли, используемому оборудованию, материалам и технологическим процессам;  методы и средства измерений физических величин;  нормативно-техническую документацию в части законодательной метрологии, сертификации и стандартизации;  организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений;  использовать стандарты и другие нормативные документы при измерениях, оценке, контроле качества и сертификации продукции;  основы стандартизации и сертификации продуктов горного</p>

<p>рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана</p>	<p>особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр. <b>ПК-10.3.</b> Оценивает с естественнонаучных позиций строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.</p>	<p>производства; <b>Уметь:</b> проводить технический анализ продукции; заполнять протоколы испытаний; применять знания по метрологическому обеспечению технологических процессов, по сертификации продукции и услуг и стандартизации; использовать стандарты и другие нормативные документы при измерениях, оценке, контроле качества и сертификации продукции. <b>Владеть:</b> своевременным проведением необходимых испытаний и техническим освидетельствованием технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и поверкой контрольных средств измерений; методами и алгоритмами измерений, определения погрешностей и обработки результатов измерений; основами измерений; методами стандартизации; правилами подтверждения соответствия.</p>
<p><b>ПК-11.</b> Способен разрабатывать проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводить исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки</p>	<p><b>ПК-11.1.</b> Определяет цели, конкретные действия (работы или мероприятия), требования к их результатам, сроки выполнения и исполнителей этих действий. <b>ПК-11.2.</b> Определяет и согласовывает наилучшие способы действий для достижения поставленных целей проекта с учетом всех факторов его реализации. <b>ПК-11.3.</b> Разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>	<p><b>Знать:</b> -основные положения и общие принципы построения системы контроля и управления качеством продукции горного производства; -методы и схемы контроля и управления процессом переработки; -параметры качества продукции горного предприятия; - механизм влияния природных условий на качество продукции; -влияние технологических процессов на качество продукции; -методы управления качеством добываемого сырья. <b>Уметь:</b> -определять параметры качества продукции; -контролировать риски проекта и анализировать идентифицированные риски; -проводить исследования эффективности управления качеством продукции полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки; <b>Владеть:</b> -системным физико-техническим контролем и комплексным управлением качеством продукции горного производства; -планированием реагирования на риски; -техническими решениями по управлению качеством продукции при разработке месторождений.</p>

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Комплексное освоение минеральных ресурсов» относится к части блока Б1 по выбору, формируемого участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Химия», «Геология» и др.

В свою очередь, «Комплексное освоение минеральных ресурсов» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания таких дисциплин как «Рациональное недропользование», «Месторождения полезных ископаемых», и др.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц или 108 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Количество часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
4	8	3	108	32	32	-	64	4	108	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	32	32	-	<b>64</b>	4	<b>108</b>	-	<b>36</b>	экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивания и обсуждения подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Количество часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Введение. Комплексное освоение минеральных ресурсов как необходимое условие развития современного горного производства	4	4	-	8	-	-	-
2	Геохимические особенности распределения химических элементов в литосфере и многообразии их минеральных форм	4	4	-	8	-	1	-
3	Современное состояние комплексного освоения минеральных ресурсов и проблема твердых минеральных отходов горных предприятий	4	4	-	8	-	1	-
4	Основные тенденции практического осуществления комплексного использования минерального сырья	4	4	-	8	1	1	-
5	Особенности состава, строения и свойств природного минерального вещества	4	4	-	8	1	1	-
6	Методы исследования минерального вещества и физические процессы изменения его свойств. Физические методы анализа состава и строения природного и техногенного минерального вещества.	8	8	-	16	1	3	-

7	Изменения свойств минералов и межзёренных границ при действии физических полей	4	4	-	8	1	1	-
	<b>Всего:</b>	32	32	-	<b>64</b>	4	<b>8</b>	-
	<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-	<b>36</b>
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	-	<b>64</b>	4	<b>8</b>	<b>36</b>

### Содержание тем (разделов) дисциплины

**Тема 1. Введение. Комплексное освоение минеральных ресурсов как необходимое условие развития современного горного производства.**

Общие закономерности распределения и формы присутствия элементов в земной коре.

**Тема 2. Геохимические особенности распределения химических элементов в литосфере и многообразие их минеральных форм.**

Геохимические принципы миграции и концентрации элементов при формировании минерального вещества. Комплексный характер месторождений полезных ископаемых. Понятие о парагенетических ассоциациях. Многообразие состава, строения и потребительских свойств природного минерального вещества.

**Тема 3. Современное состояние комплексного освоения минеральных ресурсов и проблема твёрдых минеральных отходов горных предприятий.**

Комплексное освоение минерального сырья. Основные термины и понятия. Характеристика твёрдых минеральных отходов горных предприятий и их ресурсного потенциала. Процессы гипергенного преобразования минерального вещества в техногенных образованиях, как основная причина их экологической опасности.

**Тема 4. Основные тенденции практического осуществления комплексного использования минерального сырья.**

Совершенствование технологии добычи и обогащения полезных ископаемых. Установление и использование новых данных о физических свойствах минерального вещества. Использование направленного изменения технологических свойств минерального вещества в процессах его подготовки к обогащению и переработке. Получение новых товарных продуктов из минерального вещества за счёт действия физических и вещественных полей.

**Тема 5. Особенности состава, строения и свойств природного минерального вещества.**

Состав и строение минерального вещества. Иерархическая дефектная структура минералов и горных пород. Понятие о структурном состоянии минерального агрегата. Физические свойства минералов и параметры, их характеризующие. Возможности целенаправленного изменения свойств вещества.

**Тема 6. Методы исследования минерального вещества и физические процессы изменения его свойств. Физические методы анализа состава и строения природного и техногенного минерального вещества.**

Основные принципы анализа минерального вещества с применением рентгеновской дифрактометрии.

- Получение и регистрация рентгеновского излучения.
- Регистрация и детекторы рентгеновского излучения.
- Поглощение рентгеновского излучения веществом.
- Физические принципы получения и регистрации дифракционной картины.
- Идентификация минералов.

Методы исследования элементного состава минерального вещества с использованием рентгеновской флуоресцентной спектроскопии. Принципы получения количественной информации о строении полиминеральных агрегатов с использованием компьютеризированной оптической микроскопии. Принципы получения информации о

строении минерального вещества с использованием рентгеновского электронного микроанализатора и растровой электронной микроскопии. Термические методы исследования минеральных веществ.

- Общие сведения и назначение термического анализа.
- Дифференциально-термический анализ.
- Термогравиметрический анализ..

Общая схема экспертизы природного и техногенного минерального вещества на экологическую чистоту и пригодность к переработке.

#### **Тема 7. Изменения свойств минералов и межзеренных границ при действии физических полей.**

Полиморфные превращения минералов. Преобразование дефектной структуры минералов и межзеренных границ. Закономерности диффузионных процессов в минералах. Механизмы изменения свойств минералов.

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **Основная литература:**

1. Коваленко, В.С. Практикум по дисциплине «Рациональное использование и охрана природных ресурсов» / В.С. Коваленко, В.М. Щадов, В.В. Таланин. - М.: МГГУ, 2007. - 105 с.
2. Лыткин, В.А. Рациональное недропользование. Учеб. пособие / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2012. – 88 с.
3. Ермолов, В.А. Геология: учебник для вузов / В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин; под ред. В.А. Ермолова. - М: МГГУ, 2004. - Ч. I. Основы геологии. - 598 с.( с. 215-291).

#### **Дополнительная литература:**

4. Дергачев, А.Л. Экономика недропользования. Оценка эффективности инвестиций: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Л. Дергачев, С. М. Швец. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 235 с. — [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/37E36D1C-2881-4351-AB2C-740C627FDB85>
5. Коваленко, В.С. Рекультивация нарушенных земель на карьерах: учебное пособие / В.С. Коваленко, Р.М. Штейнцвайг, Т.В. Голик. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – Ч. 1. Учебное пособие в двух частях. – 66 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100123>.
6. Лыткин, В.А. Задачник-практикум по дисциплине Месторождения полезных ископаемых. Учебно-методическое пособие / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2004. – 88 с.
7. Макаров, В.Н. Техногенные системы и экологический риск. Курс лекций / В.Н. Макаров. Д.В. Макаров. – Апатиты: Изд. КНЦ РАН. 2002. – 232 с.
8. Калабин, Г.В. Экодинамика техногенных провинций Севера – Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2000. – 292с.

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;

помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;

лаборатория физики горных пород и процессов горного производства.

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

### **7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:**

1. Microsoft Windows.

### **7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:**

Не предусмотрено.

### **7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:**

Не предусмотрено.

### **7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:**

Не предусмотрено.

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. "Образовательная платформа ЮРАЙТ" (ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"); режим доступа: [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" (ООО "НексМедиа"); режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

3. Коллекция "Информатика - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ (ООО "Издательство ЛАНЬ"); режим доступа: [www.lanbook.com](http://www.lanbook.com)

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX.

2. Электронная база данных Scopus.

3. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.