

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра поисков и разведки полезных ископаемых**

**Авторы-составители: Наумов Владимир Александрович  
Наумова Оксана Борисовна**

Рабочая программа дисциплины

**РАЗРАБОТКА И ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Код УМК 82413

Утверждено  
Протокол №17  
от «28» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Разработка и обогащение полезных ископаемых

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология

направленность Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Разработка и обогащение полезных ископаемых** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**21.05.02** Прикладная геология (направленность : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

**ОПК.4** Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.3** Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию

**ПК.1** Способен планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники, оценивать результаты исследований и применять их в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Планирует и проводит научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники

**ПК.3** Способен разрабатывать и проектировать технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач, проводить полевые, камеральные и лабораторные работы с применением современного полевого и лабораторного оборудования и приборов

#### **Индикаторы**

**ПК.3.1** Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	13,14
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	84
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	56
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	132
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (13 триместр) Экзамен (14 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Разработка и обогащение полезным ископаемых. Первый семестр**

Дисциплина «Разработка и обогащение полезных ископаемых» знакомит студентов с основными принципами и способами обогащения и переработки минерального сырья, эксплуатации промышленных приборов и аппаратов, проектированием технологических схем переработки полезных ископаемых, оценкой качества и эффективности применяемых технологических схем и процессов.

#### **Введение в дисциплину.**

Щековые дробилки. Конусные дробилки. Конусная дробилка крупного дробления. Конусная дробилка среднего дробления. Конусная дробилка мелкого дробления

#### **Классификация в водной и воздушной среде.**

Рассев (грохочение) и типы грохотов. Неподвижные грохота. Подвижные грохота.

#### **Промывка.**

Промывка (виды промывочных машин), отмучивание, оттирка и измельчение. Виды аппаратов

#### **Гравитационные способы обогащения.**

Отсадка. Классификация и виды отсадочных машин. Обогащение в тяжелых средах. Виды тяжелых сред. Тяжелосредные сепараторы. Обогащение на концентрационных столах. Виды столов. Обогащение на шлюзах и сепараторах. Наклонные поверхности. Винтовые поверхности.

#### **Флотация.**

Флотационные реагенты. Флотационные машины.

#### **Электромагнитная сепарация.**

Магнитная сепарация. Виды магнитных сепараторов. Электрическая сепарация. Виды электрических сепараторов

#### **Специальные способы обогащения.**

Комбинированные методы обогащения. Обезвоживание материалов. Фильтрация. Виды фильтров. Обжиг и окускование минерального сырья.

Геотехнологические способы обогащения.

#### **Выщелачивание.**

Выщелачивание руд химическое (чановое, кучное, подземное) и бактериальное.

#### **Скважинная гидродобыча.**

Примеры месторождений, разрабатываемых скважинной гидродобычей.

#### **Заключительное занятие. Контрольное мероприятие.**

Примеры тем для презентаций и рефератов во вложенных файлах.

### **Разработка и обогащение полезных ископаемых. Второй семестр**

Введение. Дисциплина «Разработка и обогащение полезных ископаемых» знакомит студентов с основными принципами и способами обогащения и переработки минерального сырья, эксплуатации промышленных приборов и аппаратов, проектированием технологических схем переработки полезных ископаемых, оценкой качества и эффективности применяемых технологических схем и процессов.

#### **1. Обогащение рудных месторождений**

Обогащение железных руд скарновых месторождений. Обогащение железных руд джеспилитоов.

Обогащение медных руд. Обогащение золотосодержащих руд. Обогащение платины рудных

месторождений. Обогащение апатитовых руд. Обогащение хромовых руд. Обогащение руд редкоземельных минералов. Обогащение алмазосодержащих пород. Обогащение свинцово-цинковых руд. Обогащение калийных солей (галургическая и флотационная схема). Обогащение асбеста. Обогащение комплексных руд. Обогащение угля.

## **2. Обогащение россыпных месторождений.**

Обогащение золотоносных россыпей гидравлическим способом. Обогащение золотоносных россыпей дражным способом. Обогащение платины россыпной. Обогащение алмазосодержащих россыпей. Обогащение россыпей хромитов. Обогащение цирконий-титановых россыпей. Способы обогащения кварцевых песков.

## **3. Геотехнологические технологии обогащения.**

Скважинная гидродобыча цирконий-титановых россыпей. Технологии кучного и чанового выщелачивания. Технологии подземного выщелачивания. Технологии бактериального выщелачивания. Автоклавные технологии обогащения.

## **4. Технологии добычи углеводородов**

Технологии добычи нефти. Технологии добычи сланцевой нефти и перспективы добычи сланцевой нефти в России. Технологии добычи газа и газоконденсата.

## **5. Технологии предобогащения и предварительной сортировки материала**

Фотометрические способы обогащения. Ядерно-физические способы обогащения. Радиационные способы обогащения.

## **6. Полевые способы обогащения при геологоразведочных работах**

Полевые способы обогащения при проведении поисковых работ на алмазы. Полевые способы обогащения при проведении поисковых работ на золото и цирконий-титановые минералы.

## **7. Лабораторные способы обогащения.**

Лабораторные способы гравитационного обогащения концентратов. Лабораторные способы физико-химических способов обогащения концентратов. Приборная база оперативного опробования пород. Системы контроля и управления качеством обогащения.

## **8. Системы контроля и управления качеством обогащения**

Технологические схемы обогащения, технологические регламенты, документация.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Обогащение полезных ископаемых : учебник / Т. Н. Александрова, В. Б. Кусков, В. В. Львов, Н. В. Николаева ; под редакцией В. Ю. Бажин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 528 с. — ISBN 978-5-94211-731-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71699.html>
2. Зубов, В. П. Подземная разработка пластовых месторождений полезных ископаемых : учебник / В. П. Зубов, А. В. Васильев, О. И. Казанин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 365 с. — ISBN 978-5-94211-760-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72343.html>
3. Лагов, Б. С. Радиометрическая сортировка и сепарация твердых полезных ископаемых : учебное пособие / Б. С. Лагов, П. Б. Лагов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2007. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56108.html>
4. Пантелеева, Н. Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых : магнитные методы обогащения полезных ископаемых. Курс лекций / Н. Ф. Пантелеева, А. М. Думов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2009. — 105 с. — ISBN 978-5-87623-239-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/56077>

### Дополнительная:

1. Геология и месторождения полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / Ж. В. Семинский, Г. Д. Мальцева, И. Н. Семейкин, М. В. Яхно ; под общей редакцией Ж. В. Семинского. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 347 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07478-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434249>
2. Кожевникова Е. Е. Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология"/Е. Е. Кожевникова.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3491-0.-88. <https://elis.psu.ru/node/633040>
3. Малышева, Т. Я. Петрография и минералогия железорудного сырья : учебное пособие для вузов / Т. Я. Малышева, О. А. Долицкая. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2004. — 422 с. — ISBN 5-87623-130-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/57089>
4. Лебедев Г. В. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. учебное пособие : в 2 т. Т. 1. Прогнозирование и поиски месторождений/Г. В. Лебедев.-2-е изд..-Пермь,2018, ISBN 978-5-7944-3171-1.-220.-Библиогр.: с. 215-219 <https://elis.psu.ru/node/513758>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://elis.psu.ru/> Библиотека ПГНИУ

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Разработка и обогащение полезных ископаемых** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
  2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
  3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения :

1. Офисный пакет приложений;
2. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF- файлов;
3. Программы демонстрации видео материалов (проигрыватель);
4. Офисный пакет приложений "LibreOffice".

Дисциплина не предусматривает использования специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор. экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, меловой (и) или маркерной доской.

2. Для проведения лабораторных занятий необходим специализированный учебный кабинет техногенных месторождений и бурения. Состав оборудования и наглядно-учебных пособий определен в Паспорте кабинета

3. Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходим специализированный учебный кабинет техногенных месторождений и бурения. Состав оборудования и наглядно-учебных пособий определен в Паспорте кабинета.

4. Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям.

5. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходим специализированный

учебный кабинет техногенных месторождений и бурения. Состав оборудования и наглядно-учебных пособий определен в Паспорте кабинета.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Разработка и обогащение полезных ископаемых**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.4**

**Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию</p>	<p>Знать: основы проектирования, планирования и организации комплекса геологоразведочных работ. Уметь: учитывать и анализировать оперативные и текущие показатели производства выполняемых работ по разработке и обогащению полезных ископаемых и обосновывать предложения по организации и совершенствованию. Владеть: навыками обработки геологической информации с использованием современных компьютерных технологий.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основ проектирования, планирования и организации комплекса геологоразведочных работ. Не может учитывать и анализировать оперативные и текущие показатели производства выполняемых работ по разработке и обогащению полезных ископаемых и обосновывать предложения по организации и совершенствованию. Не владеет навыками обработки геологической информации с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает основы проектирования, планирования и организации комплекса геологоразведочных работ. С затруднениями может учитывать и анализировать оперативные и текущие показатели производства выполняемых работ по разработке и обогащению полезных ископаемых и обосновывать предложения по организации и совершенствованию. Частично владеет навыками обработки геологической информации с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основы проектирования, планирования и организации комплекса геологоразведочных работ. Умеет учитывать и анализировать оперативные и текущие показатели производства выполняемых</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>работ по разработке и обогащению полезных ископаемых и обосновывать предложения по организации и совершенствованию. Владеет навыками обработки геологической информации с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Уверенно знает основы проектирования, планирования и организации комплекса геологоразведочных работ. Умеет самостоятельно учитывать и анализировать оперативные и текущие показатели производства выполняемых работ по разработке и обогащению полезных ископаемых и обосновывать предложения по организации и совершенствованию. В полной мере владеет навыками обработки геологической информации с использованием современных компьютерных технологий.</p>

### ПК.1

**Способен планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники, оценивать результаты исследований и применять их в профессиональной деятельности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b> Планирует и проводит научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники</p>	<p>Знать: основные методы разработки, обогащения и переработки минерального сырья, проектирование технологических схем переработки. Уметь: самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при разработке и обогащении полезных ископаемых с использованием современных достижений науки и техники. Владеть: навыками обработки геологической информации.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основных методов разработки, обогащения и переработки минерального сырья, проектирования технологических схем переработки. Не умеет самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при разработке и обогащении полезных ископаемых с использованием современных достижений науки и техники. Не владеет навыками обработки геологической информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает основные методы разработки, обогащения и переработки минерального сырья, проектирование технологических схем переработки. С трудом может</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при разработке и обогащении полезных ископаемых с использованием современных достижений науки и техники. Частично владеет навыками обработки геологической информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные методы разработки, обогащения и переработки минерального сырья, проектирование технологических схем переработки. Умеет самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при разработке и обогащении полезных ископаемых с использованием современных достижений науки и техники. Владеет навыками обработки геологической информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет сформированные знания основных методов разработки, обогащения и переработки минерального сырья, проектирования технологических схем переработки. Умеет уверенно и самостоятельно планировать и проводить научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы при разработке и обогащении полезных ископаемых с использованием современных достижений науки и техники. В полной мере владеет навыками обработки геологической информации.</p>

### ПК.3

**Способен разрабатывать и проектировать технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач, проводить полевые, камеральные и лабораторные работы с применением современного полевого и лабораторного оборудования и приборов**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1	Знать: основные принципы	<b>Неудовлетворител</b>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач</p>	<p>геологической разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых. Уметь: разрабатывать технологические процессы разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технических задач. Владеть: навыками компьютерной обработкой геологической информации.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает основных принципов геологической разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых. Не умеет разрабатывать технологические процессы разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технических задач. Не владеет навыками компьютерной обработкой геологической информации.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Слабо знает основные принципы геологической разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых. С трудом может разрабатывать технологические процессы разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технических задач. Частично навыками компьютерной обработкой геологической информации.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает основные принципы геологической разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых. Умеет разрабатывать технологические процессы разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технических задач. Владеть навыками компьютерной обработкой геологической информации.</p> <p><b>Отлично</b> Уверенно знает основные принципы геологической разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых. Умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы разведки, разработки и обогащения полезных ископаемых и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технических задач. Успешно владеет навыками компьютерной обработкой геологической информации.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение в дисциплину. <b>Входное тестирование</b>	Знание основных терминов и основных понятий из курсов дисциплин: "Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых", "Геология россыпей"
<b>ПК.3.1</b> Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач <b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию	Гравитационные способы обогащения. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание геологии, способов разработки и обогащения руд: 1) месторождений титано-магниевого, 2) золотосодержащих руд, 3) угля, 4) меди и цинка, 5) золотоносных россыпей, 6) месторождений рудной и россыпной платины, 7) месторождений апатитовых руд и руд редкоземельных минералов.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.1</b> Планирует и проводит научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>ПК.3.1</b> Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач</p> <p><b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию</p>	<p>Выщелачивание.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание геологии, способов разработки и обогащения руд: 1) месторождений коренных и россыпных алмазов; 2) месторождений хромитовых руд и свинцово-цинковых руд; 3) месторождений калийных солей; 4) месторождений асбеста.</p>
<p><b>ПК.1.1</b> Планирует и проводит научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>ПК.3.1</b> Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач</p> <p><b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию</p>	<p>Заключительное занятие. Контрольное мероприятие.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знания о способах обогащения руд и россыпей (грохочение, гравитационные способы, флотация, магнитная и электромагнитная сепарация, выщелачивание).</p>



## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Введение в дисциплину.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Ответил на 100% вопросов теста	10
Ответил на 90% и более вопросов теста	9
Ответил на 80% и более вопросов теста	8
Ответил на 70% и более вопросов теста	7
Ответил на 60% и более вопросов теста	6
Ответил на 50% и более вопросов теста	5

### Гравитационные способы обогащения.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Студент активно участвовал в рассмотрении всех тем: Месторождения титано-магниевого, золотосодержащих руд. Месторождения угля, меди и цинка. Месторождения золотоносных россыпей. Месторождения рудной и россыпной платины. Месторождения апатитовых руд и руд редкоземельных минералов	30
Студент сдал три из предложенных тем: Месторождения титано-магниевого, золотосодержащих руд. Месторождения угля, меди и цинка. Месторождения золотоносных россыпей. Месторождения рудной и россыпной платины. Месторождения апатитовых руд и руд редкоземельных минералов	24
Студент сдал две из предложенных тем: Месторождения титано-магниевого, золотосодержащих руд. Месторождения угля, меди и цинка. Месторождения золотоносных россыпей. Месторождения рудной и россыпной платины. Месторождения апатитовых руд и руд редкоземельных минералов	18
Студент сдал одну из предложенных тем: Месторождения титано-магниевого, золотосодержащих руд. Месторождения угля, меди и цинка. Месторождения золотоносных россыпей. Месторождения рудной и россыпной платины. Месторождения апатитовых руд и руд редкоземельных минералов	13

### Выщелачивание.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент активно участвовал в рассмотрении всех тем: Месторождения коренных и россыпных алмазов. Месторождения хромитовых руд и свинцово-цинковых руд. Месторождения калийных солей. Месторождения асбеста.	30
Студент сдал три из предложенных тем: Месторождения коренных и россыпных алмазов. Месторождения хромитовых руд и свинцово-цинковых руд. Месторождения калийных солей. Месторождения асбеста	24
Студент сдал две из предложенных тем: Месторождения коренных и россыпных алмазов. Месторождения хромитовых руд и свинцово-цинковых руд. Месторождения калийных солей. Месторождения асбеста.	18
Студент сдал одну из предложенных тем: Месторождения коренных и россыпных алмазов. Месторождения хромитовых руд и свинцово-цинковых руд. Месторождения калийных солей. Месторождения асбеста.	13

### **Заключительное занятие. Контрольное мероприятие.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Имеет структурированные знания о способах обогащения руд и россыпей (грохочение, гравитационные способы, флотация, магнитная и электромагнитная сепарация, выщелачивание). Успешно владеет схемами обогащения руд и песков. Готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Успешно сдал все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 95% вопросов по курсу дисциплины	40
Имеет сформированные, но не структурированные знания о способах обогащения руд и россыпей (грохочение, гравитационные способы, флотация, магнитная и электромагнитная сепарация, выщелачивание). Готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Сдал все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 80% вопросов по курсу дисциплины.	32
Имеет общие знания о способах обогащения руд и россыпей (грохочение, гравитационные способы, флотация, магнитная и электромагнитная сепарация, выщелачивание). Сдал не все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 65% вопросов по курсу дисциплины.	24
Имеет общие представления о способах обогащения руд и россыпей (грохочение, гравитационные способы, флотация, магнитная и электромагнитная сепарация, выщелачивание). Частично готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Сдал не все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 50% вопросов по курсу дисциплины.	17

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

## Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.3.1</b> Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач <b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию	4. Технологии добычи углеводородов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание методов разработки месторождений разных типов минерального сырья. Умение подготовить презентацию по заданной теме.
<b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию	6. Полевые способы обогащения при геологоразведочных работах <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание способов разработки и обогащения месторождений разных типов минерального сырья. Умение подготовить презентацию по заданной теме.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.1</b> Планирует и проводит научно-исследовательские, полевые, лабораторные и интерпретационные работы с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>ПК.3.1</b> Разрабатывает и проектирует технологические процессы поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых и корректирует их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач</p> <p><b>ОПК.4.3</b> Анализирует оперативные и текущие показатели производства и обосновывает предложения по организации и совершенствованию</p>	<p>8. Системы контроля и управления качеством обогащения</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание способов обогащения рудных и россыпных месторождений, геотехнологий обогащения, предобогащения и предварительной сортировки руды, полевых и лабораторных способов обогащения полезных ископаемых, систем контроля и способов управления качеством обогащения.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **4. Технологии добычи углеводородов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<p>Имеет структурированные знания об экологических технологиях в обогащении минерального сырья, технологических схемах обогащения, полевых способах обогащения при проведении поисковых работ, лабораторных способах гравитационного и физико-химического обогащения концентратов. Ответил на 95% вопросов предложенного задания.</p>	30
<p>Имеет сформированные знания об экологических технологиях в обогащении минерального сырья, технологических схемах обогащения, полевых способах обогащения при проведении поисковых работ, лабораторных способах гравитационного и физико-химического обогащения концентратов. Ответил на 80% вопросов предложенного задания.</p>	24
<p>Имеет общие знания об экологических технологиях в обогащении минерального сырья, технологических схемах обогащения, полевых способах обогащения при проведении поисковых работ, лабораторных способах гравитационного и физико-химического обогащения концентратов. Ответил на 65% вопросов предложенного задания.</p>	18

Имеет общие представления об экологических технологиях в обогащении минерального сырья, технологических схемах обогащения, полевых способах обогащения при проведении поисковых работ, лабораторных способах гравитационного и физико-химического обогащения концентратов. Ответил на 50% вопросов предложенного задания.	13
---	----

## **6. Полевые способы обогащения при геологоразведочных работах**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Подготовлена презентация по одной из предложенных тем, оформлена в соответствии с требованиями, сделаны не все необходимые ссылки на источники информации, содержит рисунки, схемы, таблицы и графики. При защите презентации ответил на 95% заданных вопросов.	30
Подготовлена презентация по одной из предложенных тем. Презентация оформлена в соответствии с требованиями, сделаны не все необходимые ссылки на источники информации, содержит рисунки, схемы, таблицы и графики. При защите презентации ответил на 80% заданных вопросов.	24
Подготовлена презентация по одной из предложенных тем. Презентация оформлена по заявленным требованиям, сделаны не все необходимые ссылки на источники информации, содержит рисунки, схемы, таблицы и графики. При защите презентации ответил на 65% заданных вопросов.	18
Подготовлена презентация по одной из предложенных тем. Презентация оформлена не по требованиям, сделаны не все необходимые ссылки на источники информации, содержит рисунки, схемы, таблицы и графики. При защите презентации ответил на 50% заданных вопросов.	13

## **8. Системы контроля и управления качеством обогащения**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Имеет структурированные знания о методах технологической оценки руд и россыпей по обогатимости; способах подготовки руд и песков россыпей к обогащению, областях применения и эффективности работы технологического оборудования; способах опробования, технологиях обогащения. Успешно владеет схемами обогащения руд и песков. Самостоятельно готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Успешно сдал все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 95% заданных по теме вопросов.	40
Имеет сформированные знания о методах технологической оценки руд и россыпей по	32

<p>обогатимости; способах подготовки руд и песков россыпей к обогащению, областях применения и эффективности работы технологического оборудования; способах опробования, технологиях обогащения. Успешно владеет схемами обогащения руд и песков. Самостоятельно готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Успешно сдал все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 80% заданных по теме вопросов.</p>	
<p>Имеет общие знания о методах технологической оценки руд и россыпей по обогатимости; способах подготовки руд и песков россыпей к обогащению, областях применения и эффективности работы технологического оборудования; способах опробования, технологиях обогащения. Владеет схемами обогащения руд и песков. Частично готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Сдал все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 65% заданных по теме вопросов.</p>	24
<p>Имеет общие представления о методах технологической оценки руд и россыпей по обогатимости; способах подготовки руд и песков россыпей к обогащению, областях применения и эффективности работы технологического оборудования; способах опробования, технологиях обогащения. С трудом владеет схемами обогащения руд и песков. Не готов применять на практике оптимальные режимы работы технологического оборудования. Сдал не все контрольные мероприятия в семестрах. Ответил на 50% заданных по теме вопросов.</p>	17