

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Экологической геологии

  
/И.И. Косинова/

расшифровка подписи

05.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.09.01. Экологическая безопасность горно – перерабатывающей  
деятельности**

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологической геологии
- 6. Составители программы:** Косинова Ирина Ивановна, д.г. – м.н., профессор
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2025 - 2026 **Семестр(ы):** 8

**9.Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью настоящей дисциплины является изучение особенностей систем экологической безопасности в процессе реализации различных видов горно-перерабатывающей деятельности.

В перечень задач входит:

- характеристика основных направлений преобразования компонентов окружающей среды при горно-перерабатывающей деятельности;
- оценка допустимых уровней воздействия ведущих видов горно-перерабатывающей деятельности на компоненты окружающей среды;
- изучение основных элементов экологической безопасности при горно-перерабатывающей деятельности ;
- разработка систем экологической безопасности ведущих направлений горно-перерабатывающей деятельности.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности является дисциплиной вариативной части специализации «Экологическая безопасность недропользования», входящей в часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1). Она базируется на точных и естественных дисциплинах обязательной части образовательной программы (Б1): Физика, Химия, Экология, Безопасность жизнедеятельности, читаемых на 1-3 курсах, а также на блоке общепрофессиональных дисциплин, среди которых: Литология, Общая геология, Структурная геология, Геотектоника, Геофизика. Дисциплина Экологические технологии в недропользовании базируется также на дисциплинах профессионального модуля дисциплин (Б1): Гидрогеология, Экологическая геология, Экогеосфера, Экология почв, Методология и методы эколого-геологических исследований, Эколого-геологическое ресурсоведение, Экологические технологии в недропользовании, Экологический мониторинг техногенно нагруженных территории и др., читаемых в 1–7 семестрах.

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

Компетенция		Коды	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
Компетенция	Название компетенции			
ПК-3	Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства	ПК-3.2	Способен осуществлять экологическое обеспечение производства	<p>Знать: особенности взаимодействия горно-перерабатывающего производства с окружающей средой в современных условиях всё более усиливающаяся обратной связи.</p> <p>уметь: осуществлять выбор основных элементов систем экологической безопасности при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий.</p> <p>иметь навыки) в экологическом обеспечении ведущих видов горно-перерабатывающей деятельности</p>

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 4/144

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 8
Аудиторные занятия	48	48
в том числе:	лекции	24
	практические	24
	лабораторные	–
Самостоятельная работа	60	60
Контрольная работа	36	36
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		
Итого:	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой карбонатных горных пород	Дробильно-размольная стадия обработки сырья. Характеристика пыления. Эмиссия пыли как основной загрязняющий фактор в воздействии цементной промышленности на окружающую среду. Вредные примеси в выбросах твердых частиц. Выбросы углекислого газа от декарбонизации CaCO <sub>3</sub> при обжиге клинкера. Малоклинкерные композитные цементы. Мокрая очистка от CO <sub>2</sub> отходящих печных газов	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
1.2	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой железных руд	Источники загрязнения атмосферы при переработке железных руд. Специфика технологического процесса. Первичное обогащение руд и выделении полезного компонента. Отвалы пустой породы. Агломерационные процессы, устройства для обжига окатышей. Участки разгрузки, погрузки и пересыпки материалов. Экологическая безопасность при металлургическом производстве. Мокрая газоочистка.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
1.3	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой угля	Уголь как один из самых экологически грязных видов топлива, «грязный» вид полезных ископаемых по способу его добычи и переработке. Обогащение угля: процесс классификации, дробления, снижения серосодержания, зольности и повышения его теплотворной способности. Показатели качества углей: зольность и серность. Выброс в атмосферу вредных пылеобразных веществ. Элементы экологической безопасности: повторное использование и переработка твердых и жидких отходов углеобогащения, минимизация сбросов жидких отходов за счет модернизации процесса обогащения углей.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
1.4	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья	Моноцентричность при добыче золота. Отсутствие концепции комплексного использования минеральных и органических ресурсов, их разбудораживание. Перемывание породы, использование стока рек для технологических нужд. Уничтожение многолетней мерзлоты, изменение свойств подстилающей поверхности изменение термического режима, режим стока рек.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий

		Опустынивание земель. Перспективные методы очистки металлсодержащих сточных вод. Комбинированные методы обезвреживания трудноокисляемых органических загрязнителей. Микрокапсуляция отходов. Технология кучного выщелачивания как высокорентабельный и экологически безопасный процесс,	
1.5	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой медно-никелевого сырья	Тяжелые металлы в природных средах в зонах переработки медно-никелевого сырья. Замкнутые технологические схемы с многократной переработкой промежуточных продуктов и утилизацией различных отходов. Пределы производственного комбинирования. Технологии переработки шлаков цветной металлургии: фьюмингование, вельцевание и электротермическая обработка. Разработка мало- и безотходной ресурсосберегающей технологии.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой карбонатных горных пород	Расчет уровней пыления. Эмиссия пыли.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.2	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой карбонатных горных пород	Комплексирование предприятий по добыче карбонатного сырья и цементной промышленностью	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.3	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой железных руд	Оценка уровней загрязнения почв в районе железорудного месторождения	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.4	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой железных руд	Оценка уровней преобразования подземных вод в районе железорудного месторождения	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.5	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой угля	Методика повторного использования и переработка твердых отходов углеперерабатывающей промышленности	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.6	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой угля	Методика повторного использования и переработки жидких отходов углеперерабатывающей промышленности	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.7	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья	Методы обезвреживания цианидсодержащих оборотных и сточных вод при переработке золосодержащего сырья	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий сырья

2.8	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья	Технология кучного выщелачивания на примере отдельных месторождений золота.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.9	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой медно-никелевого сырья	Технологические системы мокрого пылеулавливания.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий
2.10	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой медно-никелевого сырья	Разработка системы экологической безопасности для отдельного предприятия цветной металлургии.	Экологическая безопасность горно-перерабатывающих предприятий

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой карбонатных горных пород	5	5		12	22
2	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой железных руд	5	5		12	22
3	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой угля	4	4		12	20
4	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья	5	5		12	22
5	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой медно-никелиевого сырья	5	5		12	22
	Итого	24	24		60	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта</i>	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<i>Консультации</i>	Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронного портала ВГУ.
<i>Подготовка к текущей аттестации</i>	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) тест и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.
<i>Выполнение тестов</i>	Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует

	его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения предданных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал по курсу Экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лобов Н.М. Актуальные вопросы развития минерально-сырьевого комплекса России: состояние рынков, энергетическая безопасность, рациональное недропользование, нормативно-правовое обеспечение, методы оценки рисков, системы управления/ Лобов Н.М., Лебедева О.Ю., Маринина О.А., Васильев Ю.Н., Медведев В.А., Невская М.А., Николайчук Л.А., Дмитриева Д.М., Синьков Л.С., Лебедева О.Ю.// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал).80с., 2015г. Доступ осуществляется по адресу <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Лысенко А.П. Комплексное использование сырья и отходов алюминия и магния. Часть 1.Курс лекций .. МИСИС. 2020 Доступ осуществляется по адресу <a href="https://studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x">https://studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x</a>
3	Организация производства на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебник / И.Н. Иванов. -М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.:

4	Поверхностные и подземные воды урбанизированных территорий [Электронный ресурс] : учебное пособие : [студ. 2-го и 3-го к. днев. отд-ния мед.-биол. фак. для направления 05.03.06 - Экология и природопользование] / Л.А. Яблонских [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016
5	Экологическая безопасность. Экологический риск : Пособие для студентов по специальности 011600- Биология, 511100- Экология и природопользование / Воронеж. гос. ун-т. Каф. экологии и систематики беспозвоночных животных; Сост. В.Д. Логвиновский. — Воронеж, 2003. — 30 с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Мишон, Елена Витальевна. Экология территории: качество социоприродной среды и экологическая безопасность : Учебное пособие / Е.В. Мишон ; Науч. ред. В.Н. Эйтингон. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2003. — 132 с.
7	Проектирование инженерно-экологических изысканий: учебно-методическое пособие / И. И. Косинова, Д. А. Белозеров, А. А. Курышев. — Воронеж : Воронежский государственный университет, 2017. — 73 с.
8	Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций /В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян; Под ред. В. Г. Калыгина. - М.: Химия, КолосС, 2006. - 520 с.: ил.
9	Трофимов В.Т.Геологическое пространство как экологический ресурс и его трансформация под влиянием техногенеза/Трофимов В.Т., Хачинская Н.Д., Цуканова Л.А., Юров Н.Н., Королев В.А., Григорьева И.Ю., Харькина М.А.; под ред.В.Т.Трофимова - М.: Издательство «Академическая наука»-Геомаркетинг, 2014, 566с.

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

№ п/п	Ресурс
10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
12	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
13	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
14	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Методические указания по производственной практике и написанию выпускной квалификационной работы для бакалавров профиля "Экологическая геология": учебно-методическое пособие для ВУЗов / А.А. Валяльщиков, М.А. Хованская, В.А. Бударина. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 46 с. — Тираж 200. - 2,9 п.л
2	Практикум по методам эколого-геологических исследований / И.И. Косинова, М.Г. Воробьева, М.Г. Раскатова – Воронеж.гос. ун-т; – Электрон. текстовые дан. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2015. – Электронная версия. – Загл. с тит. экрана. – Свободный доступ из интрасети ВГУ. – Текстовый файл. – Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. На сайте Moodle.vsu.ru
3	Учебное пособие по производственной практике и написанию ВКР для бакалавров профиля "Экологическая геология" / Бударина В.А., Валяльщиков А.А., Хованская М.А. - Воронеж: Изд-во Новый взгляд, 2016. -37с.
4	Экологическая геология : учебно-методическое пособие для бакалавров геологического факультета / сост.: М.А. Хованская, А.А. Валяльщиков, М. Г. Воробьева. — Воронеж : Воронежский государственный университет, 2019. — 71 с. — Тираж не указан. 4,4 п.л.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

№ п/п	Программное обеспечение
1	Операционные системы Microsoft для использования в учебном и научном процессе – академическая подписка Microsoft Imagine Premium (Договор 3010-15/1102-16 от 26.12.2016).
2	Офисная система Microsoft Office стандартный OLP NL Word, Excel, PowerPoint, (Договор 3010-07/37-14 от 18.03.2014).
3	Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение).
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» (Договор 3010-16/23-19 от 01.04.2019).
5	Географическая информационная система Map Info Professional 12.0 (договор 33/2014-У от 14.02.2014).
6	Географическая информационная система ArcGIS (Договор 236-13/ПО-ОК от 13.11.2013).
7	Географическая информационная система QGIS (Свободно распространяемое программное обеспечение).
8	Программный комплекс для векторизации картографических данных и других растровых изображений EasyTrace 7.99 Pro (Свободно распространяемое программное обеспечение).

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лабораторная посуда,  
химические реактивы,  
шкаф вытяжной ШВк-1200,  
шкаф сушильный СЭШ-3М,  
аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП»,  
АНИОН-7000 рН-метр портативный,  
колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2,  
тест-наборы Visocolor ECO,  
лабораторные весы ADAM HCB-123,  
весы Electronic Balance HX3001-T,  
дозиметр-радиометр РКС107,  
газоанализатор ПГА-1,  
шумомер цифровой типа Testo 816-1  
Мультимедийное оборудование: ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

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	Экологическая безопасность предприятий , связанных с переработкой карбонатных горных пород	ПК-3	ПК 3.2	Творческое задание «Малоклинкерные композитные цементы»
2	Экологическая безопасность предприятий , связанных с переработкой железных руд	ПК-3	ПК-3.2	Кейс задача «Источники загрязнения атмосферы при переработке железных руд»
3	Экологическая безопасность предприятий ,	ПК-3	ПК 3.2	Кейс- задача «Уголь как один из самых экологически грязных видов топлива, «грязный» вид полезных ископаемых по

	связанных с переработкой угля			способу его добычи и переработке»
4	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья	ПК-3	ПК -3.2	Тест «Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой золотоносного сырья»
5	Экологическая безопасность предприятий, связанных с переработкой медно-никелевого сырья	ПК-3	ПК 3.2	Кейс-задача «Технологии переработки шлаков цветной металлургии»
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Практическое задание

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности. \_ » предусмотрено пять текущих аттестаций, которые состоят из нескольких частей и растянуты во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### 1. Тестовые задания по тематическим разделам лекций

Тестирование предполагает выбор одного правильного ответа из предлагаемых вариантов. Тест включает порядка 50 вопросов и может состоять из нескольких тематических блоков. Ответы на вопросы ограничены временными рамками.

Полные тестовые задания размещены в электронном курсе «Экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности» <https://edu.vsu.ru/>

Рекомендуемые критерии оценок за выполнение теста (% правильных ответов на вопросы от общего количества вопросов):

0-40% - «неудовлетворительно»

41-60% - «удовлетворительно»

61-80% - «хорошо»

81-100% - «отлично»

Пример тестовых вопросов:

1	При разработке россыпных месторождений извлечение золота из черновых концентратов осуществляют: Выберите один ответ: <input type="radio"/> а. Амальгамацией. б. Гидратацией. в. Адсорбцией
2	На фото изображен: а. Метод квартования. б. Метод шлихования. в. Метод промывания.

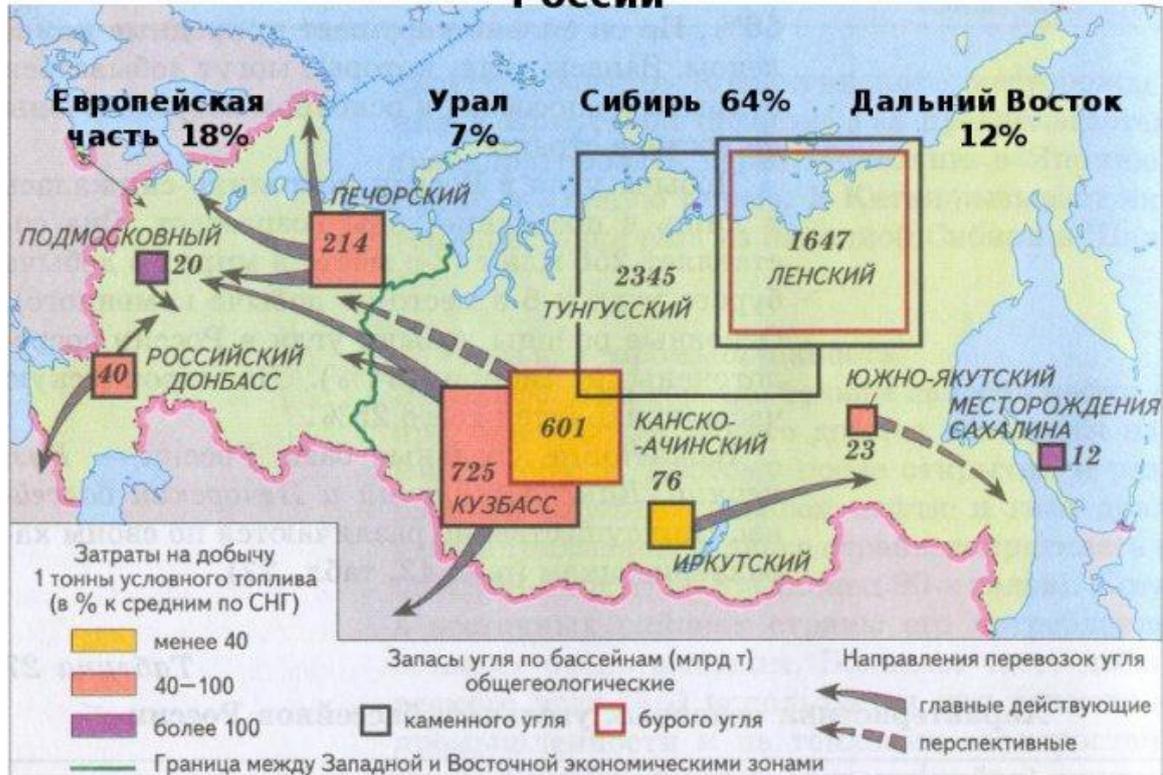
		
3	<p>В техногенных отвалах золотодобычи формируются высокие концентрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> а. Свинца, цинка.</li> <li><input type="radio"/> б. Ртути.</li> <li><input type="radio"/> в. все ответы верные</li> </ul>	
4	<p>Максимальный выброс цианидов при кучном выщелачивании золота происходит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> а. В летний период.</li> <li><input type="radio"/> б. В условиях неблагоприятных климатических условий.</li> <li><input type="radio"/> в. В зимний период.</li> </ul>	
5	<p>Традиционная технология цианидного извлечения золота из руд предусматривает следующие процессы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. – электролиз золота из растворов с осаждением его на катоды и плавку катодов с получением сплава Доре.</li> <li>б. Все ответы правильные,</li> <li>в. -сгущение пульпы;</li> <li>– выщелачивание цианистыми растворами при интенсивном перемешивании в аппаратах (реакторах) чанового типа либо в колоннах;</li> <li>– сорбцию растворенного золота сорбентами (ионообменные смолы либо активированный уголь);</li> </ul>	
6	<p>При рекультивации объектов золотодобычи и переработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. с нанесением почвенно-растительного слоя.</li> <li>б. с выравниванием ландшафта.</li> <li>в. с восстановлением вечной мерзлоты.</li> </ul>	

## 2. Кейс-задача

1. Постановка проблемы. Российская угольная промышленность – это более 193 миллиардов тонн разведанных запасов угля, в том числе месторождения антрацитов, каменного, коксующего и бурого угля. На сегодняшний день идет добыча угля в 16 угольных бассейнах, территория которых охватывает 85 муниципальных образований Российской Федерации.

Годовая добыча угля составляет 383 млн тон угля. Одним из самых крупных месторождений – является Кузнецкий бассейн, а также несколько перспективных месторождений, находящихся на Дальнем Востоке, Восточной Сибири, Канско-Ачинском бассейне (Рис.1).

## Территориальное распределение запасов угля России



Дальнейшее развитие этих месторождений позволит существенно увеличить добычу угля. В то же время добыча угля и угольная промышленность в целом несут большое количество проблем, как для человека, так и для компонентов окружающей среды. Сущность экологических проблем угольной промышленности в первую очередь характеризуется негативным воздействием горных работ на природу, особенно при открытой добыче угля. Более половины угольных шахт России считаются взрывоопасными (за счет газа и угольной пыли), в них также присутствует риск самовозгорания угля. Уже сегодня во многих районах, где активно ведется угледобыча, все негативное влияние отражается на местном населении:

- уменьшение продолжительности жизни;
- увеличение уровня врожденных аномалий;
- повышение онкологических, нервных и профессиональных заболеваний;
- отмечается уязвимость населения к воздействию окружающей среды;

Особое внимание вызывает загрязнение окружающей среды, вследствие добычи угля таких предприятий как: Подмосковного, Кузнецкого, Канско-Ачинского, Южно-Якутского угольных бассейнов. Состояние компонентов окружающей среды на территории России на грани кризиса, особенно это касается густонаселенных регионов.

### 2. Поиск решения.

А) При подземных горных работах существует опасность оседания земной поверхности, которую возможно предотвратить. При проведении выемки угля, следует заполнять выработки пустой горной породой или другими материалами.

Б) Применение технологии сжигания угля, предварительными этапами которой являются выделение летучих газообразных углеводородов при температуре полукоксования и их последующее разделение на жидкую и газообразную фракцию.

В) Внедрение систем внутреннего и внешнего золоудаления и шлакоудаления (ЗШУ)

И т.д.

3. Примеры организации систем экологической безопасности конкретных угле-перерабатывающих районов.

3. Самостоятельная работа обучающихся

Проект (групповое выполнение) – анализ российского и зарубежного опыта в части обеспечения экологической безопасности горно-перерабатывающих предприятий.

Цель: в конструкторе сайтов Google создать информационный ресурс о опыте российского и зарубежного опыта в части обеспечения экологической безопасности горно-перерабатывающих предприятий.

Задачи: собрать и проанализировать информацию о примерах российского и зарубежного опыта в части обеспечения экологической безопасности горно-перерабатывающих предприятий; составить план информационного ресурса; провести голосование по критериям: информативность, наполнение материалом, оформление, доступность восприятия; \*принять участие в научной конференции.

Критерии оценивания решения кейс-задачи и самостоятельной работы:

Критерии	Баллы
Работа выполнена в составе более чем 3 человека. Обучающиеся владеют навыками коллективной работы. Владеют в полном объеме теоретическими аспектами по теме проекта и работы с цифровыми ресурсами. Подготовлена научная статья, изложение материала понятно, удобно для восприятия. В рамках голосования и обсуждения проект получил более 70% голосов. *Проект прошел апробацию на конференции студенческих работ	Отлично
Работа выполнена в составе более чем 3 человека. Обучающиеся владеют навыками коллективной работы. Владеют теоретическими аспектами по теме проекта и работы с цифровыми ресурсами, но допускают незначительные ошибки. Научная статья по результатам работы подготовлена. В рамках голосования и обсуждения проект получил 50 - 70% голосов	Хорошо
Работа выполнена в составе менее 3 человек. Отсутствует система представления информации; данные о анализируемых системах обеспечения экологической безопасности горно-перерабатывающих предприятий представлены не полностью, обрывочно, не логично; оформление сайта сложно для восприятия. В рамках голосования и обсуждения проект получил менее 50% голосов	Удовлетворительно
Обучающиеся не принимали участие в выполнении проекта	Неудовлетворительно

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### А) Перечень вопросов к экзамену:

1. Экологическая безопасность предприятий на дробильно-размольной стадии обработки карбонатного сырья.
2. Эмиссия пыли как основной загрязняющий фактор в воздействии цементной промышленности .
3. Выбросы углекислого газа от декарбонизации CaCO<sub>3</sub> при обжиге клинкера..
- 4 Мокрая очистка от CO<sub>2</sub> отходящих печных газов .
5. Источники загрязнения атмосферы при переработке железных руд.
6. Первичное обогащение руд и выделении полезного компонента..
7. Экологическая безопасность в агломерационном производстве.
8. Экологическая безопасность при металлургическом производстве.
9. Экологическая безопасность в технологии обогащения угля.
10. Показатели качества углей: зольность и серность.
11. Экологические последствия моноцентричности при добыче золота.
12. Перемывание породы, использование стока рек для технологических нужд при добыче и переработке золота.
- 13 Комбинированные методы обезвреживания трудноокисляемых органических загрязнителей.
14. Технология кучного выщелачивания.
15. Тяжелые металлы в природных средах в зонах переработки медно-никелевого сырья.
16. Замкнутые технологические схемы с многократной переработкой промежуточных продуктов и утилизацией различных отходов.
17. Экологическая безопасность при переработке шлаков цветной металлургии.
18. Разработка мало- и безотходной ресурсосберегающей технологии.

### С) Перечень вопросов по практическим занятиям

1. Расчет уровней пыления. Эмиссия пыли.
2. Комплексирование предприятий по добыче карбонатного сырья и цементной промышленности.
3. Оценка уровней загрязнения почв в районе железорудного месторождения.
4. Оценка уровней преобразования подземных вод в районе железорудного месторождения.
5. Методика повторного использования и переработка твердых отходов углеперерабатывающей промышленности.
6. Методика повторного использования и переработки жидких отходов углеперерабатывающей промышленности.
7. Методы обезвреживания цианидсодержащих оборотных и сточных вод при переработке золосодержащего сырья.
8. Технология кучного выщелачивания на примере отдельных месторождений золота..
9. Технологические системы мокрого пылеулавливания.
10. Разработка системы экологической безопасности для отдельного предприятия цветной металлургии.

Экзамен принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа. Кроме того, оценка за экзамен может быть выставлена на основании результатов заданий текущей аттестации, индивидуальных заданий и результатов практических работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты тестирования, практических работ, решения кейс-задач по обоснованию экологической безопасности горно-перерабатывающей деятельности могут быть засчитаны как ответ на практическое задание экзамена по усмотрению преподавателя дисциплины.

Контрольно-измерительный материал состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом сферы экологической безопасности горно-перерабатывающей деятельности, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области разработки систем экологической безопасности для отдельных видов горно-перерабатывающей деятельности.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом сферы экологической безопасности горно-перерабатывающей деятельности, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области разработки систем экологической безопасности для отдельных видов горно-перерабатывающей деятельности.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами формирования экологической безопасности горно-перерабатывающей деятельности, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач разработки систем экологической безопасности для отдельных видов горно-перерабатывающей деятельности	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи разработки систем экологической безопасности для отдельных видов горно-перерабатывающей деятельности.	–	Неудовлетворительно
---	---	---------------------

### 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

#### ПК-3 Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выбросы в атмосферу вредных веществ предприятиями горнодобывающей промышленности должны снижаться:

1. - **системами пылегазоочистки;**
2. - увлажнением территории;
3. - озеленением территории;
4. -эксплуатацией хвостохранилищ.

ЗАДАНИЕ 2. К активным средствам экологической защиты относятся:

1. -**малоотходные ресурсосберегающие технологии;**
2. - финансово-кредитные;
3. - разработка новой проектной документации;
4. --социальные проекты.

##### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

##### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Экологические проблемы горно-перерабатывающей деятельности- убрать лишнее (несколько вариантов).

1. Преобразование рельефа, формирование техногенных форм;
2. **Загрязнение атмосферы при отработке карьера и производстве буровзрывных работ;**
3. Съем почвенного покрова и складирование в отвалы;
4. **Загрязнение почв в результате буровзрывных работ;**
5. Формирование депрессионной воронки в водоносных горизонтах;
6. Загрязнение подземных вод .
7. Деграция поверхностных вод, вплоть до исчезновения малых рек;
8. Загрязнение поверхностных вод осветленными водами хвостохранилищ;
9. Уничтожение растительного покрова на значительных территориях;
10. Создание зон дискомфорта для животного мира;
11. **Заболеваемость населения, ориентированная на воздействия горно-добывающей деятельности.**

#### Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

##### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).