

Приложение 2 к РПД «Рациональное недропользование»

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) – Геофизика

Форма обучения – очная

Год набора - 2018

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Рациональное недропользование
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2018

**2. Перечень компетенций**

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);

- способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2).

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение. Предмет и задачи дисциплины	ПК-2 ОПК-3	цели и задачи дисциплины в системе научных знаний по экономике минерального сырья.	формулировать основные понятия и термины рационального использования природных ресурсов.	сведениями о работе горнодобывающей отрасли в области и стране. Опытном разработкой модели жизнедеятельности градообразующего горнодобывающего предприятия в Апатито-Кировском районе.	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов
2. История горнорудного производства.	ПК-2 ОПК-3	свойства и классификации горных пород.	определять виды и содержание геолого-экономических оценок минерального сырья на стадиях геологического изучения и освоения месторождений.	знаниями о недрах. Информацией о правах и обязанностях пользователя недрами. Сведениями о составе государственного фонда недр.	
3. Государственное регулирование рационального недропользования.	ПК-2 ОПК-3	параметры состояния породных массивов.	оценивать состояния породного массива на этапе выбора технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых.	основными методиками определения свойств горных пород.	Практическая работа. Групповая дискуссия
4. Рациональное недропользование как главное направление сохранения и развития ресурсной базы страны.	ПК-2 ОПК-3	информационные технологии, применяемые в горном деле; методы и способы решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий.	определять принципы выбора главных параметров карьера. Устанавливать порядок формирования рабочей зоны карьера.	технологией проведения вскрывающих выработок. Основными характеристиками фронта горных работ и рабочей зоны карьера.	Практическая работа. Групповая дискуссия
5. Рациональное недропользование. Проблемы и пути решения.	ПК-2 ОПК-3	области применения полезных ископаемых в народном хозяйстве. Пути решения проблемных вопросов при освоении сырьевых ресурсов.	формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных компьютерных программ.	сведениями о категориях запасов полезных ископаемых по экономическому принципу.	Практическая работа. Решение задач
6. Природоохранные меры.	ПК-2 ОПК-3	принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов; системы автоматизированного проектирования.	вести геологическое изучение территорий, поиски, разведку, добычу, подземное строительство, образование особо охраняемых объектов.	основными методиками строительных материалов и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях.	Практическая работа. Контрольная работа №1

7. Охрана недр и рациональное недропользование при горных, горно-разведочных и буровых работах.	ПК-2 ОПК-3	о государственной политике в сфере недропользования на этапе перехода к рыночным отношениям.	готовить горно-графическую документацию с применением системы автоматизированного проектирования	основными навыками обработки полученных экспериментальных данных.	Практическая работа. Решение задач
8. Охрана окружающей среды при бурении нефтегазоносных скважин.	ПК-2 ОПК-3	мероприятия по охране окружающей среды при ликвидации и консервации скважин. Сооружение цементного моста при изоляции зоны нарушения обсадной колонны.	формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных компьютерных программ.	сведениями о ликвидационном тампонировании нефтегазоносных скважин. О технической рекультивации освобождающейся от буровых работ территории для дальнейшего землепользования.	Практическая работа. Реферат
9. Особенности эксплуатации сложноструктурных нефтегазоносных скважин.	ПК-2 ОПК-3	определение сложноструктурных месторождений. Оценка подобия массивов. Основные методики определения свойств горных пород.	готовить мероприятия по минимизации вредного воздействия токсичных на окружающую среду. Классифицировать химические элементы по их геотоксичности.	сведениями о высокой токсичности некоторых цветных, редких, радиоактивных и рассеянных металлов.	Практическая работа. Решение задач
10. Охрана земельных ресурсов.	ПК-2 ОПК-3	о ландшафтно-восстановительных и эколого-охранных мероприятиях. О восстановлении режима поверхностных и подземных вод.	разрабатывать противоэрозионные мероприятия, горнотехническую планировку с трансплантацией почвенного слоя. Комплекс мелиоративных и агротехнических мероприятий.	сведениями о геоэкологической реконструкции нарушенных земель, об основных направлениях рекультивации нарушенных земель. О горнотехнической рекультивации карьеров.	Практическая работа. Групповая дискуссия
11. Экологическая оценка рудных месторождений.	ПК-2 ОПК-3	о нормативно-правовых актах Российской Федерации, об источниках экологического воздействия на окружающую среду. Виды экологического воздействия.	оценивать воздействие на окружающую среду (ОВОС) и разрабатывать природоохранные мероприятия. Оценивать экологический ущерб.	методикой оценки экологических последствий освоения месторождений.	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов
12. Определение объема горно-планировочных работ при рекультивации нарушенных земель.	ПК-2 ОПК-3	о рекультивации поверхности отвалов под сельхозугодия.	выполнять грубую планировку с помощью бульдозеров при создании плоской поверхности на породных отвалах. Определять объёмы планировочных земляных работ при вылоаживании откосов отвала способами «сверху вниз» и «снизу вверх».	методикой выбора структуры рекультивационного слоя, определения мощности экранирующего слоя, когда рекультивационный слой наносится на непригодные (токсичные) для биологической рекультивации породы.	Практическая работа. Решение задач
13. Оценка основных агропроизводственных показателей нарушаемых и восстанавливаемых земель.	ПК-2 ОПК-3	относительную оценку условий почвообразования при рекультивации нарушенных земель, бонитет улучшаемых угодий после землевания. Фактическое и эталонное значение бонитета.	выполнять землевание малопродуктивных угодий, повышать плодородие малопродуктивных угодий путём покрытия их слоем чернозёма различной мощности.	методикой определения продуктивности улучшаемых угодий после их землевания при нанесении на участки плодородного слоя. Методикой оценки плодородия почв на рекультивируемых площадях.	Практическая работа. Решение задач

14. Укрупнённая оценка потенциального ущерба	ПК-2 ОПК-3	способы расчёта платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, расчёт платы за размещение в литосфере твёрдых отходов. Плату за совокупный ущерб природным ресурсам гидро-, литосферы и приземной атмосферы.	давать оценку платы за отходы и за ущерб природным ресурсам. Определять меры по ограничению ущерба путём утилизации отвалов и использования микробиологических методов, методов КВ и ПВ для извлечения из отвалов забалансовых руд или пород вскрыши попутных компонентов. Определять размеры по ликвидации будущего ущерба путём отказа от эксплуатации объекта.	основными навыками обработки данных по отдельному складированию отходов по видам потенциальных техногенных месторождений. Методикой определения платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников.	
15. Предотвращение нарушения недр	ПК-2 ОПК-3	основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях. Какие необходимо разработать мероприятия по охране сооружений от вредного воздействия горных выработок.	оценивать состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых. Наблюдать за состоянием массива в процессе добычи. Следить за сдвижением горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки.	методикой исследования физических свойств вмещающих пород месторождения. Методикой предварительных расчётов устойчивости обнажений горного массива в выработках. Мероприятия по управлению напряжённо-деформированным состоянием (НДС) горного массива. Защита людей от горных ударов и внезапных выбросов. Предупреждение горных ударов и выбросов газа	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов
16. Использование подземного пространства	ПК-2 ОПК-3	параметры состояния породных массивов и основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях. Основные преимущества подземного пространства.	использовать свободное подземное пространство подготовительных, капитальных и очистных горных выработок для промышленного, оборонного, сельскохозяйственного, культурологического, медицинского и другого назначения, а также в качестве хранилищ и могильников.	Основными методиками определения свойств горных пород. Классификацией осваиваемых подземных пустот.	Практическая работа. Доклад с презентацией
17. Захоронение отходов жизнедеятельности	ПК-2 ОПК-3	о хранении отходов в специальных сооружениях наземного и слабоуглублённого типа, в глубоких океанических впадинах, в специальных подземных сооружениях, в мощных толщах материковых льдов. Выброс особо опасных отходов в космическое пространство.	оценивать влияние свойств горных пород и строительных материалов с целью безопасного их использования при сооружении подземных хранилищ.	методикой депонирования отходов. Минимизации получаемых объёмов отходов. Переработки отходов с переводом их в нетоксичную форму, избавления от отходов путём их надёжного захоронения.	Практическая работа. Групповая дискуссия

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1 Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	0	1	2

### 4.2 Доклад с презентацией

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
10	<ul style="list-style-type: none"><li>— студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>— уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>— опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>— умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>— делает выводы и обобщения;</li><li>— свободно владеет понятиями</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>— студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>— не допускает существенных неточностей;</li><li>— увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>— аргументирует научные положения;</li><li>— делает выводы и обобщения;</li><li>— владеет системой основных понятий</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>— тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>— допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>— испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>— слабо аргументирует научные положения;</li><li>— затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>— частично владеет системой понятий</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>— студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>— допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>— испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>— не может аргументировать научные положения;</li><li>— не формулирует выводов и обобщений;</li><li>— не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

### 4.3 Решение задач

**5** баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

**4** балла выставляется, если студент выполнил не менее 90% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

**3** балла выставляется, если студент выполнил не менее 80% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

**2** балла выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

**1** балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач.

**0** баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных задач.

#### 4.4 Реферат

Баллы	Характеристики ответа студента
10	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями.</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий.</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>- слабо аргументирует научные положения;</li><li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>- частично владеет системой понятий.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>- не может аргументировать научные положения;</li><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не владеет понятийным аппаратом.</li></ul>

#### 4.5 Контрольная работа

Баллы	Содержание работы
10	<ul style="list-style-type: none"><li>- содержание работы соответствует выданному заданию;</li><li>- контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно;</li><li>- все расчеты сделаны без ошибок;</li><li>- выполненная графика соответствует стандартным требованиям;</li><li>- выводы и обобщения аргументированы;</li><li>- ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты;</li><li>- имеются неточности в стиле изложения материала;</li><li>- имеются упущения в оформлении графики.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- работа выполнена на 50%;</li><li>- имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста;</li><li>- допущены ошибки в расчетах;</li><li>- отсутствует логическая последовательность в выводах;</li><li>- отсутствуют ссылки на литературные источники.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>- обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы;</li><li>- имеется большое количество грубейших ошибок;</li><li>- отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.</li></ul>

#### 4.6 Выполнение задания на составление глоссария и опорного конспекта

<b>Критерии оценки</b>	<b>Количество баллов</b>
1 Содержание глоссария соответствует темам изучаемой дисциплины. Термины расположены в алфавитном порядке.	<b>5</b>
2. Опорный конспект отвечает предъявляемым требованиям и включает все пройденные темы. Грамотно изложен текст, аккуратно оформлены все иллюстрации и рисунки к тексту.	<b>5</b>
<b>Итого:</b>	<b>10 баллов</b>

#### **4.7 Групповая дискуссия**

Процент правильных ответов	До 50	>50
Количество баллов за ответы	<b>0</b>	<b>1</b>

### **5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **5.1 Типовое тестовое задание на понимание терминов**

1. Что относится к экологическим факторам?
  - а) абиотические факторы;
  - б) биотические факторы;
  - в) антропогенные факторы;
  - г) лимитирующие факторы.
2. Назовите самую крупную экосистему:
  - а) экосистема континентов;
  - б) экосистема Мирового океана;
  - в) биосфера.
3. Чем представлена живая часть экосистемы?
  - а) биогеоценозом;
  - б) биоценозом.
4. Продуценты – это:
  - а) производители органического вещества;
  - б) потребители живого вещества;
  - в) разрушители органических остатков.
5. В каких слоях атмосферы обитают живые организмы?
  - а) тропосфере;
  - б) стратосфере;
  - в) литосфере;
  - г) термосфере.
6. Что является непреложной истиной в экологии?
  - человек – хозяин природы;
  - главенство рыночной экономики;
  - гармония производства и потребления;
  - стремление к социальной справедливости;
  - гармония взаимодействия человека и природы.
7. Расставьте по порядку (в последовательности повышения их опасности) техногенные отрасли, предприятия которых могут вызвать глобальные загрязнения природной среды:
  - атомная промышленность;(1)
  - химическая промышленность;(3)
  - цветная металлургия;(5)
  - черная металлургия;(4)
  - нефтедобывающие и перерабатывающие отрасли. (2)

8. Что главное в докладах Римского клуба?

- идея о господствующем положении человека в природе;
- рекомендации по оптимизации глобальных экологических противоречий;
- доминирование в обществе интересов мирового рынка.

9. Приведите соответствующие определения следующим подходам к решению вопросов природопользования:

Наименование подходов:

- натуралистический;
- потребительский;
- концепция алармизма;
- конструктивистский;
- мальтузианский.

Определение подходов:

- превосходство человека (общества) над природой;
- невмешательство в природу или «назад к природе»;
- экологический пессимизм (тревожное ожидание);
- ограничение пределов роста народонаселения планеты;
- глобальное управление природной средой.

10. Что является противовесом глобальному экологическому рационализму природопользования?

- экологическая охрана природы;
- экологический иррационализм;
- экологическая достаточность.

## 5.2 Типовые задачи с решением

Успешному изучению теоретических основ дисциплины и применению полученных знаний на практике в значительной мере способствует решение задач и примеров, как при групповом обучении, так и при самостоятельной, индивидуальной работе.

### Пример решения задачи.

Решение задач планируется выполнять по разделу I. Охрана земельных ресурсов [1, С. 9-34]:

1. Расчет площади горного и земельного отводов.
2. Оценка основных агропроизводственных показателей нарушаемых и восстанавливаемых земель.
3. Расчет объема работ по снятию плодородного слоя почвы и количества оборудования.
4. Определение объема горно-планировочных работ при рекультивации нарушенных земель.
5. Выбор структуры и мощности рекультивационного слоя.

В качестве примера рассмотрим ход выполнения задания по теме: «*Расчет площади горного и земельного отводов*».

### Задание для работы № 1

Рассчитать площадь горного отвода на уровне дневной поверхности для месторождения угля с горизонтальным залеганием пласта. Определить площадь земельного отвода по отдельным объектам и по карьере в целом.

#### Ход решения

- 1) Принять глубину капитальной траншеи внешнего заложения не более 30—50 м, угол откоса борта капитальной траншеи 30 градусов, продольный уклон траншеи 0,07.
- 2) Принять длину основания внешнего отвала горно-строительной вскрыши  $L_0 = 500$  м.

Таблица 1

Варианты	Длина залежи, $L_z$ , м	Ширина залежи, $B_z$ , м	Глубина карьера, $H_c$ , м	Высота внешнего отвала, $H_{от}$ , м	Мощность залежи, $m$ , м	Система разработки
1	2000	1000	50	20	10	Сплошная поперечная
2	2100	1200	75	30	28	Сплошная продольная
3	2200	1400	50	30	15	Сплошная поперечная
4	2300	1600	50	20	12	Сплошная продольная
5	2400	1800	75	40	16	Сплошная поперечная
6	2500	2000	40	20	10	Сплошная продольная
7	2600	1000	50	20	12	Сплошная поперечная
8	2700	1200	45	25	15	Сплошная продольная
9	2800	1400	60	30	14	Сплошная поперечная
10	2900	1600	50	20	12	Сплошная продольная
11	3000	1800	60	40	20	Сплошная поперечная
12	3100	2000	65	30	14	Сплошная продольная
13	3200	1000	50	25	15	Сплошная поперечная
14	3300	1200	45	20	12	Сплошная продольная
15	3400	1400	60	30	16	Сплошная поперечная
16	3500	1600	40	25	10	Сплошная продольная
17	2100	1800	55	30	18	Сплошная поперечная
18	2200	2000	65	30	10	Сплошная продольная
19	2300	1000	45	20	20	Сплошная поперечная

Одним из основных параметров горного отвода является его площадь на уровне дневной поверхности.

Для месторождений с горизонтальным и пологим залеганием пластов ( $8-10^\circ$ ) площадь горного отвода определяется укрупнено по следующей формуле:

$$S_{г.о} = L_{П} B_{П} (L_z + 2 H_{к} \text{ctg} \gamma_{П}) \cdot (B_z + 2 H_{к} \text{ctg} \gamma_{П}) \cdot 10^{-4}, \text{ га.}$$

Все исходные данные для расчета берутся из таблицы 1 (Учебное пособие для вузов: В.С. Коваленко, В.М. Щадов, В.В. Таланин. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 105 с.).

### 5.3 Пример выполнения контрольной работы

**Контрольная работа №1** выполняется из **раздела II. Охрана атмосферы** по учебному пособию Коваленко В.С. Практикум по дисциплине «Рациональное использование и охрана природных ресурсов». (Учебное пособие для вузов / В.С. Коваленко, В.М. Щадов, В.В. Таланин. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 105 с.), в котором рассматриваются две большие темы:

1. Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками [1, с. 37-55] и
2. Нормирование качества атмосферного воздуха в карьере и за его пределами [1, с. 56-68].

К неорганизованным источникам загрязнения атмосферного воздуха на предприятиях горной промышленности относятся породные отвалы, открытые склады полезных ископаемых, буровзрывные и погрузочно-разгрузочные работы, карьерный транспорт.

Рассмотрим, как пример, один из наиболее опасных и вредных источников загрязнения атмосферного воздуха при открытой системе разработки полезных ископаемых – **загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах.**

При массовых взрывах из-за образующегося пылегазового облака происходит существенное загрязнение атмосферного воздуха в карьере.

Пылегазовое облако – это мгновенный залповый неорганизованный выброс не только нагретых газов, но и твердых частиц. Взорванная горная масса - это постоянно действующий в течение периода её экскавации неорганизованный источник выброса оксидов углерода и азота.

Расчет количества вредных веществ, выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы карьера при производстве одного взрыва, определяется по следующей формуле

$$M_B = K q_{уд}^B A (1 - \eta), \text{ т,} \dots \dots \dots (1)$$

где  $K$  – безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание вредных веществ в пределах карьера (для твердых частиц принимается равным 0.16, для газов – 1.0).

$q_{уд}^B$  – удельное выделение вредных веществ при взрыве 1т взрывчатых веществ (ВВ), т/т,

$A$  – количество взорванного ВВ, т.

$\eta$  – эффективность средств пылеподавления, дол. ед.

При производстве взрывных работ с применением средств пылеподавления могут быть приняты следующие значения  $\eta$ :

- при гидрозабойке скважин  $\eta=0,6$  для твердых частиц и  $\eta=0,85$  – для газов;
- при гидрогелевой забойке – соответственно 0,5 и 0.85;
- для обводненных скважин  $\eta=0,5$  для твердых частиц.

Для определения значений  $q_{уд}^B$  предварительно рассчитывается удельный расход ВВ на 1 м<sup>3</sup> взорванной массы по формуле:

$$\Delta = 1000 \cdot A / V_{ГМ}, \text{ кг/м}^3, \dots \dots \dots (2)$$

где  $V_{ГМ}$  – объём взорванной горной массы, м<sup>3</sup>.

Значения  $q_{уд}^B$  твердых частей и оксида углерода для различных видов ВВ с учетом их удельного расхода приведены в таблицах 2 и 3. Для оксидов азота  $q_{уд}^B$  принимается равным 0,0025 т/т.

При использовании одновременно нескольких видов ВВ расчет количества вредных веществ, выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы карьера при производстве одного взрыва, осуществляется по формуле:

$$M_B = K(q_{уд1}^B A_1 + q_{уд2}^B A_2 + \dots + q_{удn}^B A_n)(1 - \eta), \text{ т}, \dots \dots \dots (3)$$

где индексами 1,2,  $n$  обозначены различные виды взрывчатых веществ.

Количество выделяющегося из горной массы после взрыва оксида углерода следует принимать равным в количестве 50% от его выброса с пылегазовым облаком:

$$M_{ГМ}^{CO} = 0,5 M_B^{CO}, \text{ т}, \dots \dots \dots (4)$$

Количество выделяющихся из горной массы после взрыва твердых частиц и оксида азота принимается равным нулю.

Для укрупненных расчетов валовых выбросов при планировании и отчетности по охране атмосферного воздуха количество выбрасываемых вредных веществ определяется с учетом приведения взрывчатых веществ к граммониту 79/21 по формуле:

$$M_B = K q_{уд1}^B A_{Г}(1 - \eta), \text{ т/год}, \dots \dots \dots (5)$$

где  $a$  – безразмерный коэффициент, учитывающий выделения вредных веществ из взорванной горной массы (для оксида принимается равным 1,5; для твердых частиц и оксидов азота - 1);  $q_{уд1}^B$  – удельное выделение вредных веществ при взрыве 1 т граммонита 79/21, т/т (принимается в соответствии с данными табл.2 и 3);  $A_{Г}$  – общий расход взрывчатых веществ, т/год.

Для определения  $q_{уд1}^B$  по таблицам 1 и 2 предварительно находится удельный расход ВВ ( $\Delta$ , кг/м<sup>3</sup>), приведенных к граммониту 79/21, по формуле:

$$\Delta = (A_1 B_1 + A_2 B_2 + \dots + A_n B_n) 10^3 / V_{ГМ}, \text{ кг/м}^3, \dots \dots \dots (6)$$

где  $B_1 B_2 \dots B_n$  - безразмерные коэффициенты, учитывающие работоспособность взрывчатых веществ в соответствии с данными таблицы 1.

**Значение переводного коэффициента для различных ВВ**

Таблица 1

Взрывчатые вещества	Коэффициент $B$
---------------------	-----------------

Граммонал А-45	0,79
Граммонал А-8	0,80
Гранулит АС-8	0,89
Аммонал водостойчивый	0,90
Гранулит АС-4	0,98
Аммонит №6ЖВ	1,00
Граммонит 79/21	1,00
Граммонит 50/50-В	1,01
Граммонал А-50	1,08
Гранулит-М	1,13
Игданит	1,13
Гранулотол	1,20
Граммонит 30/70-В	1,26

### Удельные выделения твердых частиц на 1 т ВВ

Таблица 2

Удельный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup> Δ	Удельное выделение q <sub>уд</sub> <sup>*</sup> для различных ВВ, т/т										
	Граммонит 79/21 Аммонит № 6ЖВ	Игданит Гранулит М	Граммонит 30/70-В	Граммонит 50/50-В	Гранулотол	Граммонал А-45	Граммонал А-8	Гранулит АС-8	Аммонал водостойчивый	Гранулит АС-4	Граммонал А-50
0,05	0,148	0,151	0,155	0,148	0,153	0,143	0,143	0,145	0,146	0,147	0,150
0,10	0,088	0,092	0,096	0,088	0,094	0,082	0,082	0,084	0,085	0,087	0,090
0,15	0,069	0,074	0,079	0,069	0,076	0,062	0,062	0,065	0,066	0,068	0,072
0,20	0,061	0,067	0,073	0,062	0,070	0,053	0,054	0,057	0,057	0,060	0,065
0,25	0,058	0,065	0,072	0,058	0,069	0,049	0,049	0,053	0,053	0,057	0,062
0,30	0,057	0,065	0,074	0,058	0,070	0,046	0,047	0,051	0,052	0,056	0,062
0,35	0,058	0,068	0,079	0,059	0,074	0,045	0,046	0,051	0,052	0,057	0,064
0,40	0,060	0,072	0,085	0,061	0,079	0,045	0,046	0,052	0,053	0,059	0,067
0,45	0,063	0,077	0,094	0,064	0,086	0,046	0,047	0,054	0,054	0,061	0,071
0,50	0,067	0,084	0,104	0,069	0,094	0,047	0,048	0,056	0,057	0,065	0,077
0,55	0,072	0,092	0,117	0,074	0,105	0,049	0,050	0,059	0,060	0,070	0,084
0,60	0,079	0,102	0,133	0,080	0,118	0,052	0,052	0,063	0,064	0,076	0,092
0,65	0,086	0,114	0,152	0,88	0,133	0,054	0,056	0,068	0,069	0,082	0,102
0,70	0,094	0,128	0,174	0,097	0,151	0,058	0,059	0,073	0,075	0,090	0,114
0,75	0,104	0,145	0,201	0,107	0,173	0,061	0,063	0,079	0,081	0,099	0,128
0,80	0,116	0,164	0,233	0,119	0,198	0,66	0,68	0,086	0,088	0,110	0,144
0,85	0,129	0,187	0,272	0,133	0,229	0,071	0,073	0,094	0,097	0,122	0,162

### Удельное выделение оксида углерода на 1 т ВВ при взрывных работах

Таблица 3

Удельный расход ВВ Δ, кг/м <sup>3</sup>	Удельное выделение q <sub>уд</sub> <sup>*</sup> для различных ВВ, т/т			
	граммонит 79/21	граммонит 30/70	игданит	прочие
0,05	0,104	0,040	0,009	0,037
0,10	0,076	0,037	0,007	0,032
0,15	0,056	0,034	0,006	0,028
0,20	0,040	0,032	0,005	0,024
0,25	0,030	0,029	0,004	0,021
0,30	0,022	0,027	0,004	0,018
0,35	0,016	0,025	0,003	0,016
0,40	0,012	0,023	0,002	0,014
0,45	0,008	0,021	0,002	0,012
0,50	0,006	0,020	0,002	0,010
0,55	0,004	0,018	0,001	0,009
0,60	0,003	0,017	0,001	0,008
0,65	0,002	0,015	0,001	0,007
0,70	0,002	0,014	0,001	0,006
0,75	0,001	0,013	0,001	0,005
0,80	0,001	0,012	0,001	0,005
0,85	0,001	0,011	0,001	0,004
0,90	0,001	0,010	0,001	0,003
0,95	0,001	0,010	0,001	0,003
1,00	0,001	0,09	0,001	0,003

#### 5.4 Примерный перечень тем докладов

1. Загрязнение воздуха на горном производстве. Экология атмосферного воздуха.
2. Загрязнение водного бассейна. Экологическое значение деятельности

поверхностных и подземных вод.

3. Способы очистки и обеззараживания сточных вод.
4. Предотвращение нарушения недр на открытых горных работах.
5. Предотвращение нарушения недр на подземных горных работах.
6. Методы охраны объектов и сооружений в зоне влияния горных работ.
7. Способы предупреждения горных ударов и внезапных выбросов газа.
8. Защита людей от горных ударов и выбросов газа.
9. Мероприятия по управлению напряжённо-деформированным состоянием (НДС) горного массива.

### **5.5 Примерный перечень тем рефератов**

1. Основные этапы развития горного дела.
2. Родственные и пограничные дисциплины.
3. Роль российских и зарубежных учёных в становлении рационального недропользования.
4. Значение рационального использования минеральных ресурсов для современного общества.
5. Нормативно-правовая база пользования недрами.
6. Структура разведанных запасов. Фонды недр.
7. Правовое регулирование деятельности в сфере недропользования. Закон РФ «О недрах».
8. Система государственного регулирования рационального недропользования.
9. Сохранение и развитие ресурсной базы страны.
10. Законы новой экологии.
11. Зарубежный опыт осуществления прав пользования недрами.
12. Возможные пути решения проблем недропользования на территориях Северного Кавказа, Восточной Сибири и в других регионах страны.

Список необходимой литературы для выполнения самостоятельной работы приведен в разделе 6 настоящей программы.

### **5.6 Вопросы к экзамену**

Экзамен проводится путем тестирования. Положительный результат сдачи экзамена считается при получении более 50% правильных ответов. Для дифференцирования знаний студента используется нижеприводимая таблица.

Процент правильных ответов	До 50	51-60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	2	3	4	5

Преподаватель, для уточнения той или иной оценки, может задать дополнительные вопросы из теоретического курса или из нижеприведенного перечня.

### **Примерный перечень дополнительных вопросов к экзамену**

1. Что такое обратное водоснабжение?
2. В чем особенность техногенеза при бурении морских скважин?
3. Какие существуют методы ликвидации нефтяных загрязнений водных объектов?
4. Какие бывают нарушения природной среды при бурении геотехнологических скважин?
5. С помощью, каких методов осуществляется очистка буровых сточных вод?
6. Назовите технологические схемы очистки буровых сточных вод.
7. Какие существуют методы и технологические схемы очистки буровых сточных вод на акваториях?
8. Перечислите методы обезвреживания и утилизации отработанных буровых растворов и бурового шлама.

9. Какие применяются технологические схемы обезвреживания отработанных буровых растворов и шлама?
10. Назовите методы обезвреживания шлама при морском бурении скважин.
11. Перечислите мероприятия по охране воздуха при бурении скважин.
12. Назовите мероприятия по охране водных ресурсов при бурении скважин.
13. Какие мероприятия применяют по защите окружающей среды при морском бурении скважин?
14. Перечислите состав основных природоохранных мероприятий для разных этапов строительства скважин.
15. Какие мероприятия осуществляют при ликвидации и консервации скважин?
16. Назовите мероприятия по рекультивации земель и подземных вод.
17. Какие применяются геотехнологические методы для добычи твердых полезных ископаемых с помощью скважин?
18. Каковы источники загрязнения окружающей среды при бурении скважин?
19. Какие бывают виды нарушений природной среды при приведении буровых работ?
20. Назовите производственно-технологические буровые отходы.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**05.03.01 Геология**  
**профиль Геофизика**

(код, направление, профиль)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ОД.15			
Дисциплина		Рациональное недропользование			
Курс	4	семестр	8		
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Лыткин Виталий Андреевич, канд.геол.-минерал. наук, доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ		252/7	Кол-во семестров	1	Форма контроля
					Экзамен, 36
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	12/12	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	24/24	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	-/-
СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>					180/180

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);
- способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов.	3	6	Во время сессии
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Решение задач	4	20	Во время сессии
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Доклад с презентацией	1	10	Во время сессии
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Реферат	1	10	Во время сессии
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Контрольная работа	1	10	за 2 недели до сессии
ПК-2, ОПК-3	Практическая работа. Групповая дискуссия	4	4	Во время сессии
		<b>Всего:</b>		
Экзамен		Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
		<b>Всего:</b>		
		<b>Итого:</b>		
<b>Дополнительный блок</b>				
ПК-2, ОПК-3	Подготовка опорного конспекта			По согласованию с преподавателем
ПК-2, ОПК-3	Подготовка глоссария			
		<b>Всего баллов по дополнительному блоку:</b>		

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.