

**Приложение 2 к РПД «Освоение природных ресурсов Арктики»
Специальность - 21.05.05 Физические процессы горного
или нефтегазового производства
Специализация №1 «Физические процессы горного производства».
Форма обучения – очная
Год набора - 2020**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	№1 Физические процессы горного производства
4.	Дисциплина (модуль)	Освоение природных ресурсов Арктики
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

- готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1).

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. Минерально-сырьевые ресурсы арктической континентальной окраины России и перспективы их освоения	ОПК-5, ПК-1	фундаментальные понятия. 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. Опытом разработки модели жизнедеятельности градообразующего горнодобывающего предприятий.	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов.
2. Углеводороды арктического шельфа (нефть, газ, конденсат).	ОПК-5, ПК-1	нефтегазоносные провинции, области, территории и акватории. Зарубежные и отечественные месторождения-гиганты.	использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук. Находить региональные скопления нефти и газа.	методикой выявления локальных скоплений нефти и природного газа на континентальном шельфе.	Практическая работа. Решение задач. Доклад с презентацией. Групповая дискуссия.
3. Твёрдые полезные ископаемые шельфовых областей севера страны.	ОПК-5, ПК-1	параметры состояния породных массивов. Закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей;	оценивать состояния породного массива на этапе выбора технологии и механизации разработки месторождений.	основными методиками определения свойств горных пород. Способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности	Практическая работа. Групповая дискуссия. Реферат.

4. Полезные ископаемые арктических архипелагов и островов.	ОПК-5, ПК-1	области применения полезных ископаемых в народном хозяйстве. закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.	оценивать влияние свойств горных пород и строительных материалов на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых	технологией проведения вскрывающих выработок. Сведениями о категориях запасов полезных ископаемых по экономическому принципу.	Практическая работа. Решение задач. Устный опрос на понимание терминов.
5. Потенциальные возможности Кольского Севера.	ОПК-5, ПК-1	информационные технологии, применяемые в горном деле; методы и способы решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий.	формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных компьютерных программ.	способностью работать на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании	Практическая работа. Решение задач. Групповая дискуссия.
6. Характеристика современных горнодобывающих и металлургических предприятий Мурманской области	ОПК-5, ПК-1	принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, технологических процессов; системы автоматизированного проектирования.	вести геологическое изучение территорий, поиски, разведку, добычу, подземное строительство, образование особо охраняемых объектов.	способностью участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов по тематике научных исследований.	Практическая работа. Устный опрос на понимание терминов. Групповая дискуссия.

<p>7. Проблемы разработки стратегии поступательного (устойчивого) развития и решения экологических проблем регионов с развитым горно-металлургическим комплексом</p>	<p>ОПК-5, ПК-1</p>	<p>методы и способы решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий; Пути решения проблемных вопросов при освоении сырьевых ресурсов.</p>	<p>использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач</p>	<p>основными методиками определения свойств горных пород, строительных материалов и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных</p>	<p>Практическая работа Решение задач. Контрольная работа №1.</p>
---	--------------------	--	--	--	--

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

4.3. Решение задач

5 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, 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).

1 балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов выставляется, если студент выполнил не менее 50% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4.4. Реферат

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

4.5 Контрольная работа

Баллы	Содержание работы
10	<ul style="list-style-type: none"> - содержание работы соответствует выданному заданию; - контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно; - все расчеты сделаны без ошибок; - выполненная графика соответствует стандартным требованиям; - выводы и обобщения аргументированы; - ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.
5	<ul style="list-style-type: none"> - основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты; - имеются неточности в стиле изложения материала; - имеются упущения в оформлении графики.

3	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена на 50%; - имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста; - допущены ошибки в расчетах; - отсутствует логическая последовательность в выводах; - отсутствуют ссылки на литературные источники.
0	<ul style="list-style-type: none"> - обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы; - имеется большое количество грубейших ошибок; - отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.

4.6 Выполнение задания на составление глоссария и опорного конспекта

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

4.7 Групповая дискуссия

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

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 Типовые задачи с решением

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.

Рассмотрим ход решения по двум заданиям.

Задание 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 $L_o = 500$ м.

Таблица 1

Варианты	Длина залежи, L_3 , м	Ширина залежи, B_3 , м	Глубина карьера, H_k , м	Высота внешнего отвала, H_o , 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:

$$S_{г.о.} = L_{П} B_{П} (L_3 + 2 H_k \text{ctg} \gamma_H) \cdot (B_3 + 2 H_k \text{ctg} \gamma_H) \cdot 10^{-4}, \text{ га.}$$

Все исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Задание 2.

Рассчитать приток подземных вод в карьер по методу водного баланса.

Ход решения

Метод водного баланса учитывает все источники пополнения и истощения запасов подземных вод. Метод применяется для месторождений с простыми гидрогеологическими условиями с достаточно высокой степенью точности расчета. В сложных гидрогеологических условиях метод применяется для ориентировочных расчетов.

Ожидаемый приток подземных вод Q ($\text{м}^3/\text{сут}$) в карьер определяется, как сумма статических запасов, удаляемых при осушении месторождения, и естественных ресурсов, поступающих к участку разработки из области питания. Этот метод неплохо зарекомендовал себя на месторождениях с неглубоко залегающими безнапорными подземными водами, пополняющимися за счет инфильтрации атмосферных осадков в пределах водосборной площади.

$$Q = Q_{дин} + Q_{ст}$$

где $Q_{дин}$ — приток воды за счет ресурсов, поступающих в водоносный горизонт путем инфильтрации, инфлюации, конденсации, перелива из других горизонтов и другими путями, $м^3/сут$; $Q_{см}$ — приток за счет статистических запасов вод в пределах депрессионной воронки, $м^3/сут$.

В безнапорном водоносном горизонте

$$Q_{дин} = Q_{г} F \eta_1 / 365, м^3/сут.$$

где $Q_{г}$ — годовое количество атмосферных осадков, $м$; F — площадь питания дренируемого водоносного горизонта в пределах воронки депрессии, $м^2$; η_1 — коэффициент просачивания.

$$Q_{см} = \mu h_{ср} (F_k + 0,33pR) / t, м^3/сут$$

где μ — коэффициент водоотдачи пород; $h_{ср}$ — средняя мощность дренируемого водоносного горизонта, $м$; p — периметр по контуру карьера на уровне высачивания подземных вод ($p = 2L + 2b$), $м$; R — приведенный радиус депрессии, считая от контура карьера, $м$; t — время, в течении которого проходят горные выработки, $сут$; F_k — площадь вскрытого водоносного горизонта ($F_k = Lb$) $м^2$; L — длина карьера на уровне водоносного горизонта, $м$; b — ширина карьера, $м$.

Определим среднесуточный приток подземных вод в карьер из безнапорного водоносного горизонта. Исходные данные для расчета притока возьмем из таблицы 1.

Исходные данные для расчета притока подземных вод в карьер из безнапорного водоносного горизонта

Таблица 1

№ варианта	Водоносный горизонт		Карьер			Водосбор			Радиус депрессионной воронки R, м
	Мощность $h_{ср}$, м	Коэффициент водоотдачи пород μ	Длина L, м	Ширина b, м	Продолжительность работ t, лет	Площадь F, $км^2$	Годовое количество осадков $O_{г}$, мм	Коэффициент просачивания η_1	
1	17	0,28	2230	100	1,2	4,5	500	0,18	410
2	8	0,27	2240	110	1	3,3	480	0,2	320
3	19	0,26	2250	120	1,5	4,1	460	0,22	460
4	10	0,25	2260	130	0,8	3,9	440	0,24	370
5	21	0,24	3270	140	1,4	4,7	520	0,26	490
6	12	0,23	3280	45	2	4,6	600	0,28	410
7	23	0,22	3290	150	1,9	5,5	480	0,3	540
8	14	0,21	2300	55	1,5	4,4	560	0,32	470
9	25	0,2	2310	160	1,8	5,3	440	0,34	590
10	16	0,19	2320	65	1	5,2	520	0,36	510

Перевод в СИ

год в сутки	км в м	мм в м
438	4500000	0,5
365	3300000	0,48
547,5	4100000	0,46
292	3900000	0,44
511	4700000	0,52
730	4600000	0,6
693,5	5500000	0,48
547,5	4400000	0,56
657	5300000	0,44
365	5200000	0,52

Все промежуточные расчеты по вышеуказанным формулам выполнены в табличной форме и окончательные результаты ожидаемых притоков подземных вод в карьер занесены в последнюю графу таблицы 2.

Результаты расчетов

Таблица 2

Р	Fк	Qдин	Qст	Q
М	М ²	М ³ /сут	М ³ /сут	М ³ /сут
4660	223000	1109,589041	9275,457717	10385,04676
4700	246400	867,9452055	4395,274521	5263,219726
4740	270000	1136,767123	8928,380055	10065,14718
4780	293800	1128,328767	7512,311644	8640,640411
6820	457800	1740,931507	15392,16	17133,09151
6650	147600	2117,260274	3959,824932	6077,085205
6880	493500	2169,863014	12546,14414	14716,00715
4710	126500	2160,219178	4602,08537	6762,304548
4940	369600	2172,273973	10132,55708	12304,83105
4770	150800	2666,958904	7942,23737	10609,19627

5.2 Методические указания по выполнению контрольных работ

Контрольная работа №1 выполняется из **раздела I. Охрана земельных ресурсов**

Тема: Расчет площади горного и земельного отводов. (см. учебное пособие для вузов / В.С. Коваленко, В.М. Щадов, В.В. Таланин. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – стр.9 – 17),

В качестве примера приводится решение практической работы №6 из того же пособия Коваленко В.С. Практикум по дисциплине «Рациональное использование и охрана природных ресурсов». **Раздел II. Охрана атмосферы.**

Рассматриваются две 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

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

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 1 т взрывчатых веществ (ВВ), т/т,

A – количество взорванного ВВ, т.

η – эффективность средств пылеподавления, дол. ед.

При производстве взрывных работ с применением средств пылеподавления могут быть приняты следующие значения η :

- 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 м³ 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, м³.

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:

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

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 (Δ , кг/м³), 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 <i>B</i>
Граммонал А-45	0,79
Граммонал А-8	0,80
Гранулит АС-8	0,89
Аммонал водоустойчивый	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 ³ $\bar{\Delta}$	Удельное выделение $q_{уд}^*$ 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 водоустойчивый	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 $\bar{\Delta}$, кг/м ³	Удельное выделение $q_{уд}^n$ 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

5.3 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.

5.4 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. Сохранение и развитие ресурсной базы страны.
9. Законы новой экологии.
10. Зарубежный опыт осуществления прав пользования недрами.

5.5 Вопросы к экзамену

1. Минерально-сырьевые ресурсы арктической континентальной окраины России и перспективы их освоения.
2. Состояние ресурсной изученности твёрдых полезных ископаемых арктического шельфа, включая острова и архипелаги.
3. Роль топливно-энергетических и минеральных ресурсов Российской Арктики в общем балансе ресурсов страны.
4. Углеводороды арктического шельфа (нефть, газ, конденсат).
5. Промышленное освоение углеводородного потенциала арктического шельфа.
6. Роль государственных и частных компаний в освоении шельфа и сухопутных месторождений.
7. Возможности освоения нефтегазового потенциала восточно-арктических морей (Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского).
8. Твёрдые полезные ископаемые шельфовых областей севера страны.
9. Экзогенные образования – россыпи ценных минералов: золота, олова, платины, хромита, алмазов, минералов титана, железа и циркония, абразивов и камнесамоцветного сырья.
10. Экзогенные образования. Рыхлые строительных материалов – песка, гравия, глин. Проявления фосфоритов, глауконита, ракушняка, органо-минеральных илов.
11. Шельфовые железомарганцевые образования.
12. Россыпные скопления ископаемой мамонтовой кости (ИМК) на мелководном шельфе восточно-арктических морей.
13. Полезные ископаемые арктических архипелагов и островов.
14. Архипелаги: Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля.
15. Новосибирские острова, остров Врангеля.
16. Потенциальные возможности Кольского Севера.
17. Природные ресурсы Мурманской области:
18. Рыбохозяйственный фонд, леса и земельный фонд Мурманской области.
19. Энергетические ресурсы Мурманской области .
20. Минерально-сырьевые ресурсы Кольского полуострова.
21. Группа А: фосфатное и медно-никелевое сырье Кольского полуострова .
22. Группа А: железорудное сырье Кольского полуострова.
23. Группа А: алюминийсодержащее сырье Хибин.
24. Группа А: тантал, ниобий и редкие земли щелочных массивов Кольского полуострова
25. Группа Б: алюминийсодержащее сырье Кейв.
26. Группа Б: титансодержащее сырье в щелочно-ультраосновных массивах Кольского полуострова.
27. Группа Б: редкометальное сырьё Ковдорского месторождения, а также в Ловозерском, Вуориярвском и Себляярвском массивах.
28. Группа Б: углеводородное сырье Тимано-Печорской провинции на шельфе Баренцева моря.
29. Группа В: неметаллорудное сырье: вермикулит, флогопит и мусковит Кольского полуострова.

30. Группа В: полвошпатовое сырье - пегматиты Кольского полуострова.
31. Характеристика современных горнодобывающих и металлургических предприятий Мурманской области.
32. Характеристика предприятия ОАО «Апатит».
33. Характеристика предприятия ОАО «Ковдорский ГОК».
34. Характеристика предприятия ОАО. «Севредмет».
35. Характеристика предприятия ОАО «Алкон».
36. Характеристика предприятия ОАО «Ковдорслюда».
37. Характеристика предприятия ОАО «ГМК» «Печенганикель».
38. Характеристика предприятия ОАО «Комбинат «Североникель»
39. Характеристика предприятия ОАО «Кандалакшский алюминиевый завод»
40. Проблемы разработки стратегии поступательного (устойчивого) развития и решения экологических проблем регионов с развитым горно-металлургическим комплексом.
41. Оценка экологической ситуации и существующие проблемы на комбинатах .«Печенганикель и «Североникель».
42. Региональная концепция поступательного (устойчивого) развития Мурманской области.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация №1 Физические процессы горного производства**

(код, направление, направленность, (профиль))

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ДВ.02.01			
Дисциплина		Освоение природных ресурсов Арктики			
Курс	4	семестр	8		
Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Лыткин Виталий Андреевич, к.г.-м.н., доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ	216/6	Кол-во семестров	1	Форма контроля	Экзамен 36/36
ЛК _{общ./тек. сем.}	16/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	16/16	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/- СРС _{общ./тек. сем.} 148/148

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-5, ПК-1	Устный опрос на понимание терминов.	3	6	Во время сессии
ОПК-5, ПК-1	Практическая работа. Решение задач	4	20	Во время сессии
ОПК-5, ПК-1	Практическая работа. Доклад с презентацией	1	10	Во время сессии
ОПК-5, ПК-1	Практическая работа. Реферат	1	10	Во время сессии
ОПК-5, ПК-1	Практическая работа. Контрольная работа	1	10	за 2 недели до сессии
ОПК-5, ПК-1	Практическая работа. Групповая дискуссия	4	4	Во время сессии
Всего:			60	
Экзамен	Вопрос 1		20	По расписанию
	Вопрос 2		20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-5, ПК-1	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
ОПК-5, ПК-1	Подготовка глоссария		5	
Всего баллов по дополнительному блоку:			10	

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