



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Согласовано:  
Зав. кафедрой РМПИ

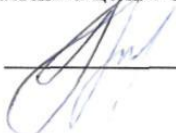
 / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: профессором кафедры ГМДиОПИ, д.т.н., доцент

 / Н.Н. Орехова /

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев /



## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Горнопромышленная экология» являются: получение представлений об основных закономерностях и причинно-следственных связях между деятельностью горного производства и изменениями, происходящими в окружающей среде, о науке горной экологии и основах рационального природопользования.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)**

Дисциплина «Горнопромышленная экология» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные в результате изучения следующих курсов:

- история горного дела (история техники): минерально-сырьевые ресурсы, эволюция горных технологий и техники, основные научно-технические открытия в области горного дела, комплексное использование ресурсов недр;

- геология: строение земной коры; химический и минеральный состав земной коры; техногенные изменения геологической среды; полезные ископаемые и их месторождения; промышленные типы металлических, неметаллических и горючих полезных ископаемых; разведка месторождений; стадии разведки месторождений; подсчет запасов полезных ископаемых; геолого-промышленная оценка месторождений; водно-физические, физико-механические свойства горных пород и техногенных отложений; геодинамическая обстановка производства горных работ; горно-геологические явления при разведке месторождений полезных ископаемых;

- основы горного дела курсы «Подземная разработка МПИ», «Открытая разработка МПИ», «Строительная геотехнология», «Обогащение полезных ископаемых», «Геодезия и маркшейдерия»: элементы горно-шахтного комплекса, комплексы подземных и открытых горных выработок; способы строительства горнотехнических объектов; технология разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом; технология разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом; основы обогащения и переработки полезных ископаемых; маркшейдерское обеспечение горных работ.

- горное право: органы государственного управления горной промышленностью; аспекты государственного управления, их виды; хозяйственные преступления; должностные преступления.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при освоении следующих курсов:

- строительство и реконструкция горных предприятий;
- организация и управление производством;
- при разработке раздела ООС в дипломном проекте;
- при защите ВКР.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Горнопромышленная экология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-4</b>	<b>готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению недр</b>
Знать	<p>... основные определения и понятия, характеризующие строения, химический, петрологический и минеральный состав горных пород рудных и нерудных месторождений;</p> <p>... понятие биосфера, законы биосферы, свойства живого вещества, структуру биосферы;</p> <p>... экосистемы; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;</p> <p>... биотические и абиотические факторы влияния процессов техногенеза на биосферные процессы;</p> <p>... научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды;</p> <p>... понятие техносфера, законы техносферы;</p> <p>... основы разработки и реализации программ и систем экологического мониторинга и контроля</p> <p>... методы мониторинга, системы наблюдения, современные методы и методики мониторинга</p>
Уметь:	<p>... анализировать целесообразность и возможность применения технологий с позиций рациональному и комплексному освоению недр; оценить последствия деятельности горных предприятий для окружающей среды</p> <p>... обосновывать целесообразность и возможность применения технологий с позиций рациональному и комплексному освоению недр; выполнять анализ изменений в компонентах геологической среды, процессов и явлений, возникающих при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, шахт и карьеров;</p> <p>... интегрировать знания в процесс разработки технологических решений рационального и комплексного освоения недр.</p>
Владеть:	<p>... информацией о современных геоэкологических взглядах на рациональное и комплексное освоение недр;</p> <p>... методами оценки рациональности и комплексности освоения недр;</p> <p>... навыками оценки рациональности и комплексности освоения недр;</p> <p>... обосновывать выбор схем мониторинга компонентов природной среды;</p> <p>... самостоятельно выполнять анализ изменений в компонентах геологической среды, процессов и явлений, возникающих при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, шахт и карьеров;</p> <p>... определять степень и качественно-количественные характеристики</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p><i>влияния горных предприятий на подсистемы биосферы;</i>  <i>... отдельными приемами проведения горнопромышленного мониторинга;</i>  <i>...методикой проведения горнопромышленного мониторинга;</i>  <i>...методикой выполнения комплексной оценки состояния окружающей природной среды в зоне воздействия предприятий минерально-сырьевого комплекса.</i></p>
<p><b>ПК-5 готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации</b></p>	
Знать	<p><i>... основные пространственно-планировочные и технологические решения, мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...мероприятия предупредительного и восстановительного характера по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...способы и методы инженерной защиты окружающей среды при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве</i></p>
Уметь	<p><i>...предложить мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...разработать примерный план мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...разработать детальный план мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду.</i></p>
Владеть	<p><i>...навыками оценки целесообразности и эффективности мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...навыками выбора мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i>  <i>...навыками выбора и разработки плана мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду.</i></p>
<p><b>ПК-6 использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов</b></p>	
Знать	<p><i>...виды и названия нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле;</i>  <i>...содержание отдельных статей основных нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле;</i>  <i>... структуру и содержание основных нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле;</i></p>
Уметь	<p><i>...находить необходимые нормативные законодательные акты в области недропользования и обеспечения безопасности</i>  <i>...ориентироваться в нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности</i>  <i>...использовать нормативные законодательные акты в области недропользования и обеспечения безопасности</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<p>... навыками работы с нормативными законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности;</p> <p>...навыками использования нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности;</p> <p>...навыками проведения анализа нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности.</p>
<b>ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>	
Знать	<p>...законодательные основы недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...содержание отдельных статей законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...содержание законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p>
Уметь	<p>...находить необходимые статьи законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...ориентироваться в статьях законов и законодательных акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...содержание законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p>
Владеть	<p>... навыками понимания законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...навыками использования законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p> <p>...навыками анализа поправок к законам в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</p>
<b>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности.</b>	
Знать:	<p>...виды технической и нормативной документации</p> <p>...стандарты на разработку технической и нормативной документации</p> <p>...содержание разделов технической и нормативной документации</p>
Уметь:	<p>...разрабатывать отдельные разделы необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов;</p> <p>...разрабатывать разделы необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов.</p> <p>...разрабатывать необходимую техническую и нормативную докумен-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<i>тацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности.</i>
Владеть:	<p><i>...навыками разработки отдельных разделов необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов;</i></p> <p><i>...навыками разработки отдельных разделов необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов, и самостоятельно;</i></p> <p><i>...навыками разработки необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов, и самостоятельно, контроля соответствия проектов требованиям стандартов.</i></p>
<b>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b>	
Знать	<p><i>... основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного производства;</i></p> <p><i>...общие требования по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</i></p> <p><i>...примеры разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</i></p> <p><i>...принципы разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.</i></p>
Уметь	<p><i>... проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных, обосновывать экологическую безопасность горных работ;</i></p> <p><i>...обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; аргументированно доказывать необходимость разработки мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>... использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности для разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.</i></p>
Владеть	<p><i>... основами горнопромышленной экологии, терминологией, навыками расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных;</i></p> <p><i>...навыками обоснования вида систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности; навыками теоритического анализа и выбора направлений исследований в области горнопромышленной экологии;</i></p> <p><i>...навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности, базой данных научных исследований, сложившихся в современной горнопромышленной экологии и направленных на решение экологических проблем освоения недр.</i></p>



#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

- аудиторная работа – 72 акад. часов;
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>	самост. раб.			
<b>1. Раздел Общие вопросы горнопромышленной экологии</b>								
1.1. Основные процессы в биосфере и техносфере, влияние горного производства на подсистемы биосферы	9	4			2	Подготовка к лекции Работу на образовательном портале.	Устный опрос.	ОПК-4 ПК-5
1.2. Природный горно-промышленный комплекс и основы горнопромышленной экологии	9	2		2/2	4	Подготовка к лекциям Подготовка к практической работе «Анализ геоэкологической обстановки...» Выполнение заданий на образова-	Текущий контроль успеваемости Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов	ОПК-4 ПК-5

<sup>1</sup> Указываются в соответствии с учебным планом. Если вид работы, указанный в таблице не предусмотрен учебным планом, то из таблицы он удаляется.

<sup>2</sup> Часы, отведенные на практические занятия в интерактивной форме указываются через дробь.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>	самост. раб.			
						тельном портале. Подготовка к тестированию	практической работы	
<b>Итого по разделу</b>		<b>6</b>		<b>2/2</b>	<b>8</b>		<b>Тестирование</b>	
<b>2. Раздел Охрана окружающей среды в горной промышленности</b>								
2.1. Влияние горного предприятия на атмосферу и охрана воздушного бассейна	9	4		4	3	Подготовка к лекциям Подготовка к практической работе <i>«Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосфере»</i> Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы.	ПК-20
2.2. Влияние горного предприятия на гидросферу и охрана водного бассейна	9	4		4/4	3	Подготовка к лекциям Подготовка к практическим работам <i>«Расчет сооружений механической очистки рудничных вод» и «Расчет степени очистки сточных вод»</i> Выполнение заданий на образова-	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работ.	ПК-10 ПК-20

Раздел/ тема дисциплины	Семестр <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>	самост. раб.			
						тельном портале.		
2.3. Влияние горного предприятия на недра и охрана ландшафта и недр	9	4		2/2	3	Подготовка к лекциям Подготовка к практической работе «Расчет класса опасности горно-технических отходов» Подготовка к тестированию Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы.	ПК-10 ПК-21
2.4. Влияние горного предприятия на флору и фауну. Охрана флоры и фауны	9	2			3	Подготовка к лекции Подготовка к тестированию Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы.	ПК-21 ПК-5
2.5. Показатели воздействия на окружающую среду. Рекультивация нарушенных территорий	9	2		4	3,1	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнения» Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости. Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы.	ПК-5 ПК-20
<b>Итого по разделу</b>		<b>16</b>		<b>14/6</b>	<b>14,1</b>		<b>Тестирование.</b> Проверка индивидуальных заданий.	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>	самост. раб.			
<b>3. Раздел Правовые и экономические аспекты горнопромышленной экологии</b>								
3.1. Концепция устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов, безотходное производство.	9	2			3	Подготовка к лекции Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы	ПК-21
3.2. Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и горноэкологический мониторинг.	9	4		2/2	3	Подготовка к лекциям Подготовка к практической работе « <i>Экологическое законодательство, экологический паспорт предприятия</i> » Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работ. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-6
3.3. Экологическое право и горнопромышленная экология.	9	2			3	Подготовка к лекции  Подготовка к тестированию Выполнение заданий на образовательном портале.	Текущий контроль успеваемости. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы.	ПК-6 ПК-10

Раздел/ тема дисциплины	Семестр <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>	самост. раб.			
3.4. Экономическая оценка воздействия на окружающую среду, расчет ущерба.	9	4		4/4	3	Подготовка к лекциям Подготовка к практическим работам «Расчет экологического ущерба» и «Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду». Выполнение заданий на образовательном портале.	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов практической работы. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-10
<b>Итого по разделу</b>		<b>14</b>		<b>6/6</b>	<b>12</b>		<b>Тестирование.</b> Проверка индивидуальных заданий.	
<b>Зачет</b>								
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>		<b>22/14</b>	<b>34,1</b>		<b>зачет</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

1. *Использование в учебном процессе учебных фильмов.*
2. *Часть занятий лекционного типа проводятся с использованием презентации, выполненных с помощью программного продукта Power Point.*
3. *Выполнение расчетов с использованием программного продукта Microsoft EXCEL*
4. *Демонстрация на лекциях моделей аппаратов защиты окружающей среды.*
5. *Использование виртуальных работ и программ, моделирующих объекты, явления и процессы.*
6. *Использование информационно-поисковых и справочных средств в сети «Интернет».*
7. *Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых игр, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов. Практические занятия на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности в области оценки воздействия на окружающую среду. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.*
8. *Выполнение заданий на образовательном портале (изучение онлайн лекций, тесты).*
9. *Анализ дополнительного материала, выложенного на образовательном портале.*

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*По дисциплине «Горнопромышленная экология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.*

*Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение анализа информации и расчеты на практических занятиях по индивидуальному варианту.*

#### **Раздел 1. Общие вопросы горнопромышленной экологии**

##### ***Перечень тем практических работ:***

1. *Анализ экологического состояния горнопромышленного региона (2 часа).*

#### **Раздел 2. Охрана окружающей среды в горной промышленности**

##### ***Перечень тем практических работ:***

2. *Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнения (2 часа)*
3. *Расчет класса опасности горнотехнических отходов (2 часа).*
4. *Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу (4 часа).*
5. *Расчет сооружений механической очистки рудничных вод. (4 часа).*
6. *Расчет степени очистки сточных вод, сбрасываемых в реку. (4 часа).*

#### **Раздел 3. Правовые и экономические аспекты горнопромышленной экологии**

##### ***Перечень тем практических работ:***

7. *Расчет экологического ущерба от воздействия на окружающую среду. (4 часа).*
8. *Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду. (4 часа).*
9. *Экологическое законодательство, экологический паспорт предприятия (4 часа).*

*Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает работу на образовательном портале, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестов. Просмотр видеоматериалов по темам лекционных занятий.*

### **Раздел 1. Общие вопросы горнопромышленной экологии**

#### Примеры тестовых вопросов

Выберите два направления экологии, наиболее тесно связанные с горнопромышленной экологией.

Выберите один ответ:

- a. геоэкология
- b. инженерная защита окружающей среды
- c. экодизайн
- d. экология урбанизированных территорий

**Относительный параметр опасности компонента отхода для ОПС ( $X_i$ ) определяют**

Выберите один ответ:

- a. делением суммы значений параметров относительной опасности ингредиента на число этих параметров (в том числе и показателя информационного обеспечения)
- b. делением суммы баллов по всем параметрам относительной опасности ингредиента (в том числе и показателя информационного обеспечения) на число этих параметров.
- c. суммированием баллов всех параметров относительной опасности ингредиента (в том числе и показателя информационного обеспечения)

**Акустический, оптический, электрический - это методы изучения концентрации пыли в воздухе ...**

Выберите один ответ:

- a. с предварительным осаждением пыли
- b. без предварительного осаждения пыли

**Биоценоз – это ...**

Выберите один ответ:

- a. системы связей, осуществляющих обмен веществом
- b. сообщество живых организмов
- c. среда обитания живых организмов

**ПДК - это показатель, характеризующий ...**

Выберите один ответ:

- a. Минимальное содержание вредного вещества, которое влияет на процессы жизнедеятельности
- b. Степень загрязненности водоема
- c. Максимально разрешенное к отведению содержание загрязняющего вещества

### **Задание. Законы техносферы**

Придумайте и приведите примеры, которые иллюстрируют в развернутом виде суть законов, принципов или правила функционирования техносферы в соответствии с вариантом задания.

Номер по списку	Задание

группы	
1	Закон минимума (Ю.Либих, 1840 г.)
2	Аксиома: техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения
3	Закон <i>толерантности</i> (В. Шелфорд, 1910 г.)
4	Принцип: <i>превентивности анализа качества техносферы</i>
5	Аксиома: техногенные опасности действуют в пространстве и во времени
6	Закон <i>неравномерности</i> техносферы
7	Закон <i>предельности воздействий на техносферу</i>
8	Принцип: <i>управления показателями техносферы</i>
9	Аксиома: техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды
10	Закон <i>незаменимости биосферы в техносфере</i>
11	Правило: системы экобиозащиты на технических объектах должны иметь приоритет ввода в эксплуатацию и средств контроля режимов работы
12	Аксиома: компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности
13	Закон <i>толерантности</i> (В. Шелфорд, 1910 г.)
14	Аксиома: техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения;
15	Принцип: <i>превентивности анализа качества техносферы</i>
16	Закон минимума (Ю.Либих, 1840 г.)
17	Аксиома: техногенные опасности действуют в пространстве и во времени
18	Закон <i>неравномерности</i> техносферы
19	Аксиома: компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности
20	Закон <i>незаменимости биосферы в техносфере</i>
21	Аксиома: техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды
22	Закон <i>предельности воздействий на техносферу</i>
23	Правило: системы экобиозащиты на технических объектах должны иметь приоритет ввода в эксплуатацию и средств контроля режимов работы
24	Принцип: <i>управления показателями техносферы</i>
25	Закон <i>неравномерности</i> техносферы

## Раздел 2. Влияние горного производства и охрана окружающей среды в горной промышленности

### Примеры тестовых вопросов



**Первой главной задачей геоэкологии (горно-перерабатывающая промышленность) является ...**

Выберите один ответ:

- a. изучение закономерностей энерго- и массообмена в природно-горнопромышленной системе
- b. рациональное и экологически обоснованное использование ресурсов
- c. прогнозирование природных и природно-техногенных катастроф

**Под природным горнопромышленным комплексом (ПГК) следует понимать ...**

Выберите один ответ:

- a. совокупность предприятий и производств различных отраслей промышленности с тесными и устойчивыми производственно-технологическими связями, эксплуатирующих месторождения полезных ископаемых для получения готовой продукции
- b. объединение вокруг горного предприятия других промышленных предприятий позволяющее экономически эффективно использовать природные, материальные и людские ресурсы и минимизировать воздействие промышленного производства на окружающую среду

**В результате вскрытия рудного тела колчеданного месторождения и окисления сульфидов со временем происходит изменение качества рудничных вод, которое выражается ...**

Выберите один ответ:

- a. в закислении вод и увеличении концентрации металлов
- b. в увеличении содержания взвешенных веществ
- c. в подщелачивании вод и уменьшении концентрации металлов

**Массовые взрывы являются причиной ...**

Выберите один ответ:

- a. пылевого загрязнения
- b. газового загрязнения
- c. пылегазового загрязнения

**В состав станций очистки шахтных и подотвальных вод ГП НЕ входит...**

Выберите один ответ:

- a. Смеситель
- b. Отстойник
- c. Циклон
- d. Усреднитель
- e. Песколовка

**Важным средством охраны и рационального использования ландшафта и земельных ресурсов является ...**

Выберите один ответ:

- a. Внедрение научно обоснованной системы размещения промышленных предприятий и отдельных объектов
- b. Создание техногенных месторождений для разработки в будущем
- c. Размещение зеленых насаждений и зон отдыха в санитарной зоне предприятия

**Горно-экологический мониторинг в организации осуществляется службой, состав которой, основные обязанности, права и порядок работы определяются ...**

Выберите один ответ:

- a. экологическим паспортом предприятия.
- b. единой государственной системой экологического мониторинга
- c. проектом о системе горно-экологического мониторинга

### Задание

Посмотреть видео лекцию профессора Карстена "Рекультивация земель после добычи полезных ископаемых" профессор Карстен Дребенштедт (Фрайберг, Германия) Лекция, прочитанная в НИТУ МИСиС (МГГУ), 29.09.2014 и ответить на вопросы по заданию.

Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы	Вариант	Вопросы
1	1,5,12	7	7,11,18	13	1,9,19	19	7,10,14	25	4,14,24
2	2,6,13	8	1,10,20	14	2,10,20	20	8,11,15	26	5,15,25
3	3,7,14	9	2,11,21	15	3,11,21	21	9,12,16	27	1,11,21
4	4,8,15	10	3,12,22	16	4,12,22	22	10,13,17	28	2,12,22
5	5,9,16	11	4,13,23	17	5,13,23	23	11,18,25	29	3,13,23
6	6,10,17	12	5,14,24	18	6,15,25	24	12,19, 1	30	7,14,21

№	Вопрос
1	Что, по мнению профессора Карстена важно для горного инженера учитывать в его работе?
2	Какие основные объекты подлежат рекультивации?
3	Кем в Германии осуществляется финансирование рекультивации разных объектов?
4	Какие условия необходимо учитывать при планировании процесса рекультивации?
5	Почему, когда, как и зачем нужно изучать природные условия?
6	С какого года в горном законодательстве Германии закреплено, что рекультивация является задачей горного предприятия?
7	Что понимается под рекультивацией?
8	С кем согласуется направление рекультивации?
9	Что с точки зрения последующей эффективной рекультивации является важной частью процесса планирования горных работ?
10	Этапы мелиоративных работ.
11	Что необходимо делать для предотвращения окисления минеральной массы после работы техники, например, экскаватора, на площадке, находящейся на уровне кислых пород (сульфидов)?
12	Каким материалом для проведения рекультивации является зола, с каким материалом её сравнивает профессор Карстен ?
13	Как проводится оценка долгосрочных последствий?
14	Почему трубопровод может быть дешевле канала?
15	На сколько метров в открытом забое распространяется зона окисления за три месяца?
16	Как определяют буферные свойства материалов?

17	Как должна производиться отсыпка отвалов для предупреждения образования кислых вод?
18	Всегда ли следует проводить рекультивацию?
19	Уровни производственного плана.
20	Какая техника используется при рекультивации: собственная горного предприятия, дополнительно привлеченная?
21	Является ли наличие плана рекультивации условием для получения лицензии на разработку месторождения?
22	Используемый метод оценки долгосрочных последствий.
23	Как использовано старое горное оборудование при рекультивации?
24	Название программы подготовки магистров по окончании которой выдают «тройной» диплом.
25	Как профессор Карстен предлагает рассматривать горное дело «Не только добыча, но и как...» ?

### **Раздел 3. Правовые и экономические аспекты горнопромышленной экологии**

#### Примеры тестовых вопросов

#### **Вторая часть экологического паспорта содержит:**

Выберите один ответ:

- a. общие сведения о предприятии
- b. список использованных источников информации
- c. перечень планируемых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду

#### **Выберите из перечня.**

#### **Платность природных ресурсов решает три задачи:**

Выберите несколько ответов:

- a. повышение материальной заинтересованности в сохранении и воспроизводстве природных ресурсов
- b. повышение заинтересованности производителя в эффективном использовании природных ресурсов
- c. появление дополнительных средств на восстановление и воспроизводство природных ресурсов
- d. проведение экономической оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду
- e. проведение экономической оценки природных объектов и природно-антропогенных объектов

**Плата за негативное воздействие на окружающую среду подлежит зачислению** (Статья в редакции, введенной в действие с 1 января 2016 года Федеральным законом от 29 декабря 2015 года N 404-ФЗ.) ...

Выберите один ответ:

- a. в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации
- b. в федеральный бюджет и бюджеты субъектов Российской Федерации в следующем соотношении: 40 процентов - в федеральный бюджет, 60 процентов - в бюджеты субъектов Российской Федерации
- c. в местные бюджеты всей суммы платы

### Главная задача ОВОС:

Выберите один ответ:

- a. надзор за соблюдением предписанных условий осуществления проекта
- b. оценка состояния окружающей среды и использования минеральных ресурсов при ведении горных работ
- c. обеспечение выполнения заказчиком планируемой деятельности требований экологического законодательства

**Метод оценки ущерба окружающей среде, при котором привлекается несколько опытных специалистов в данной области, которые оценивают масштаб влияния на окружающую среду носит название:**

Выберите один ответ:

- a. Экспертная оценка
- b. Метод косвенного счёта
- c. Метод энергетической оценки
- d. Рыночная оценка
- e. Метод прямого счёта

### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по разделам дисциплины за определенный период обучения в семестре. Проводиться в форме тестирования, защиты практических работ.*

Примеры вопросов из тестов на образовательном портале <https://newlms.magtu.ru/mod/quiz/attempt.php?attempt=630697&cmid=338690> :

Вопрос 3  
Ответ сохранен  
Балл: 1,00  
⚑ Ответить вопрос  
⚙ Редактировать вопрос

Загрязнение шахтных вод металлами связано ...

Выберите один ответ:

- a. со смывом атмосферными осадками с промплощадки осевших после массовых взрывов веществ из газопылевого облака
- b. с высоким уровнем механизации горных работ
- c. с инфильтрацией атмосферных осадков через техногенно метаморфизованные в зоне аэрации горные породы и руды

[Очистить мой выбор](#)

Вопрос 4  
Ответ сохранен  
Балл: 1,00  
⚑ Ответить вопрос  
⚙ Редактировать вопрос

Выберите восемь частных потенциалов, из которых в общем виде состоит природно-ресурный потенциал:

Выберите один или несколько ответов:

- a. географическое положение
- b. атмосфера
- c. минеральное сырьё
- d. климатические условия
- e. земля, включая почвенные ресурсы
- f. рельеф местности
- g. энергетические поля
- h. животный мир
- i. тепловой режим
- j. человек
- k. растительность
- l. водные ресурсы

Вопрос 8  
Прав нет  
ответа  
Балл: 1,00  
🚩 Отметить  
вопрос  
⚙️ Редактировать  
вопрос

Валовые выбросы твердых частиц, выделяющихся при формировании отвала, рассчитываются согласно методики по формуле

Выберите один ответ:

- а.  $K0 \cdot K1 \cdot K4 \cdot K5 \cdot \text{руд} \cdot \Pi_n \cdot (1 - n) / 3800$
- б.  $0,78d \cdot 2v6 \cdot pTa \cdot K7 \cdot (1 - n)$
- в.  $Ka \cdot K1 \cdot \text{руд} \cdot \Pi \cdot (1 - n) \cdot 10^{-6}$

Вопрос 9  
Прав нет  
ответа  
Балл: 1,00  
🚩 Отметить  
вопрос  
⚙️ Редактировать  
вопрос

Основной (главный) законодательный акт, регулирующий использование и охрану водных ресурсов в Российской Федерации:

Выберите один ответ:

- а. Федеральный Закон «О плате за пользование водными объектами»
- б. Водный кодекс Российской Федерации
- в. ГОСТ 17.1.1.02-77 «Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов»

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ОПК-4</b> <b>готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению недр</b></p>		
<p>Знать:</p>	<p><i>... основные определения и понятия, характеризующие строения, химический, петрологический и минеральный состав горных пород рудных и нерудных месторождений;</i>  <i>... понятие биосфера, законы биосферы, свойства живого вещества, структуру биосферы;</i>  <i>... экосистемы; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;</i>  <i>...биотические и абиотические факторы влияние процессов техногенеза на биосферные процессы;</i>  <i>... научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды;</i>  <i>... понятие техносфера, законы техносферы;</i>  <i>... основы разработки и реализации программ и систем экологического мониторинга и контроля</i>  <i>... методы мониторинга, системы наблюдения, современные методы и методики мониторинга</i></p>	<p>Теоретические вопросы, тесты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется, «ресурсами»? Какие различают виды ресурсов? Какую роль они играют в жизни человека?</li> <li>2. Какие ресурсы называются исчерпаемыми и неисчерпаемыми? Возобновляемыми и невозобновляемыми?</li> <li>3. Какие виды минеральных ресурсов вы знаете? По каким видам минеральных ресурсов РФ имеется дефицит? Какие существуют проблемы в минерально-сырьевом комплексе РФ?</li> <li>4. По каким показателям оценивается промышленное значение месторождений? Как можно охарактеризовать современное состояние добываемого и перерабатываемого сырья?</li> <li>5. Какие основные процессы протекают в биосфере? Роль живых организмов в формировании биосферы.</li> <li>6. Что такое «экологические системы»?</li> <li>7. Что собой представляет техносфера? Какие процессы в ней происходят? Что отличает их от природных процессов?</li> <li>8. Как влияет хозяйственная деятельность человека на процессы в биосфере?</li> <li>9. Охарактеризуйте процессы обмена веществом и энергией между природными геосистемами и инженерно-техническими сооружениями.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь:	<p>...анализировать целесообразность и возможность применения технологий, способствующих рациональному и комплексному освоению недр; оценить последствия деятельности горных предприятий для окружающей среды</p> <p>...выполнять анализ изменений в компонентах геологической среды, процессов и явлений, возникающих при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, шахт и карьеров;</p> <p>...интегрировать знания в процесс разработки технологических решений рационального и комплексного освоения недр.</p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализ геоэкологической обстановки в районе разработки месторождения и в регионе, в котором месторождение находится</li> </ul>
Владеть:	<p>...информацией о современных геоэкологических взглядах на рациональное и комплексное освоение недр;</p> <p>...методами оценки рациональности и комплексности освоения недр;</p> <p>...навыками оценки рациональности и комплексности освоения недр;</p> <p>... обосновывать выбор схем мониторинга компонентов природной среды;</p> <p>...самостоятельно выполнять анализ изменений в компонентах геологической среды, процессов и явлений, возникающих при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, шахт и карьеров;</p> <p>...определять степень и качественно-количественные характеристики влияния горных предприятий на подсистемы биосферы;</p> <p>... отдельными приемами проведения горнопромышленного мониторинга;</p> <p>...методикой проведения горнопромышленного мониторинга;</p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет класса опасности горнотехнических отходов.</li> <li>• Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнения.</li> <li>• Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу</li> </ul> <p>Примеры тестовых вопросов.</p> <p><b>1) Горнопромышленная экология изучает ...</b></p> <p>А) строение, происхождение, развитие Земли и слагающих её геосфер, в первую очередь земную кору, процессы, происходящие в ней, закономерности образования и размещения месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Б) принципы построения сложных систем, технологические процессы для изучения и выполнения требований, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности человека и биосферы.</p> <p>В) природные воды и происходящие в них явления и процессы.</p> <p>Г) закономерности воздействия человека на окружающую</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>...методикой выполнения комплексной оценки состояния окружающей природной среды в зоне воздействия предприятий минерально-сырьевого комплекса.</i></p>	<p>среду в сфере горного производства.</p> <p>Д) закономерные связи (прямые и обратные) геологической среды с другими составляющими природной среды - атмосферой, гидросферой, биосферой, оценивает влияние хозяйственной деятельности человека во всех её многообразных проявлениях.</p> <p><b>2) Важнейшей стороной взаимодействия горного производства с окружающей средой в современных условиях является</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столкновение противоположных целей, позиций, субъектов горных предприятий и биосферы</li> <li>2. Влияние условий окружающей среды на выбор решений при проектировании, строительстве горных предприятий и их эксплуатации</li> <li>3. Обеспечение биосферы солнечной энергией.</li> </ol>
<p><b>ПК-5 готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации</b></p>		
Знать	<p><i>... основные пространственно-планировочные и технологические решения, мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>...мероприятия предупредительного и восстановительного характера по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>...способы и методы инженерной защиты окружающей среды</i></p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите предохранительные мероприятия охраны земельных ресурсов.</li> <li>2. Что подразумевается под восстановительными мероприятиями охраны, рационального использования и воспроизводства земель?</li> <li>3. Какие мероприятия направлены на снижение прямого</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве</i>	<p>воздействия на ландшафт? На снижение косвенного воздействия?</p> <p>4. Что такое «эрозия»? В чем проявляется отрицательное воздействие продуктов эрозии на природную среду? Какие мероприятия применяются для защиты поверхностей от эрозии?</p> <p>5. Что такое «рекультивация земель»? Назовите основные этапы и направления рекультивации.</p> <p>6. Экологическое обоснование выбора способа производства и технологии.</p> <p>7. Эколого-географическое обоснование размещения предприятия.</p>
Уметь	<p><i>...предложить мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>...разработать примерный план мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>...разработать детальный план мероприятия по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду.</i></p>	<p>Тесты на образовательном портале по лекциям 4-11 (пример)</p> <p><b>Для снижения площадей нарушаемых земель оптимальным вариантом является ...</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а. использование вскрышных пород в качестве строительного материала</p> <p>б. рекультивация земельных участков, где размещены вскрышные породы</p> <p>с. расположение вскрышных пород во внутренних отвалах</p> <p><b>Для более полного удаления тяжелых металлов на станциях очистки рудничных вод применяют:</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а. Фильтр с зернистой загрузкой</p> <p>б. Флокуляцию</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		с. Осаждение сернистым натрием <b>Защита практической работы</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу.</i></li> <li>• <i>Расчет выбросов от карьерного автотранспорта.</i></li> </ul>
Владеть	<i>...навыками оценки целесообразности и эффективности мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i> <i>...навыками выбора мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i> <i>...навыками выбора и разработки плана мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду.</i>	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи и принципы экологизированного горного производства.</li> <li>2. Горно-экологический мониторинг окружающей среды.</li> </ol> <p style="text-align: center;">.</p> <b>Защита практической работы</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Расчет сооружений механической очистки рудничных вод.</i></li> <li>• <i>Расчет степени очистки сточных вод, сбрасываемых в реку.</i></li> </ul>
<b>ПК-6 использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов</b>		
Знать	<i>...виды и названия нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле;</i> <i>...содержание отдельных статей основных нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле;</i> <i>...содержание основных нормативных документов по безопас-</i>	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и названия нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии в горном деле.</li> <li>2. Какие правовые документы регулируют взаимодействие общества и природы?</li> <li>3. Перечислите методы оценки ущерба и воздействия на</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>ности и промышленной санитарии в горном деле;</i>	<p>окружающую среду.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. По какому показателю оценивается воздействие горного производства на окружающую среду?</li> <li>5. Лицензирование природопользования.</li> <li>6. Нормативы качества среды, допустимого воздействия, использования природных ресурсов.</li> <li>7. Задачи и принципы экологизированного горного производства.</li> <li>8. Горно-экологический мониторинг окружающей среды, журналы, отчеты.</li> <li>9. Экономические аспекты горной экологии.</li> </ol>
Уметь	<p><i>...ориентироваться в нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности</i></p> <p><i>...находить необходимые нормативные законодательные акты в области недропользования и обеспечения безопасности</i></p> <p><i>...использовать нормативные законодательные акты в области недропользования и обеспечения безопасности</i></p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экономические аспекты горной экологии.</li> <li>2. Экологическое обоснование выбора способа производства и технологии.</li> <li>3. Эколого-географическое обоснование размещения предприятия</li> </ol> <p>Тесты на образовательном портале по лекциям 5-11,12-18 (пример)</p> <p><b>Плата за использования природных ресурсов включает плату ...</b></p> <p>Выберите несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками</li> <li>b. за несанкционированное строительство на охраняемых</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>территориях</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>с. за право пользования в пределах установленных лимитов</li> <li>d. за сверхлимитное и нерациональное использование</li> <li>e. на воспроизводство и охрану природных ресурсов за хранение, захоронение отходов производства и потребления</li> </ul> <p>ления</p> <p><b>Что НЕ является принципом ОВОС?</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Альтернативность</li> <li>b. Демократичность (гласность)</li> <li>c. Безотходность</li> <li>d. Превентивность</li> <li>e. Комплексность</li> </ul>
Владеть	<p><i>... навыками работы с нормативными законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности;</i></p> <p><i>...навыками использования нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности;</i></p> <p><i>...навыками проведения анализа нормативных законодательных актах в области недропользования и обеспечения безопасности.</i></p>	<p>Тесты на образовательном портале (пример)</p> <p><b>В законе РФ «О недрах» указано, что недра ...</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. участком земной поверхности, однородный по своему происхождению и истории развития и ограниченный природными рубежами</li> <li>b. являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения</li> <li>c. являются тонкой верхней оболочкой Земли, которая имеет толщину на континентах 40-50 км, под океанами – 5-10 км и составляет всего около 1% массы Земли</li> </ul> <p><b>Вода определена как полезное ископаемое ...</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Выберите один ответ: а. в законе «О недрах» б. в Федеральном Закон «О плате за пользование водными объектами» с. в Водном кодексе Российской Федерации
<b>ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>		
Знать	<i>...законодательные основы недропользования и обеспечения экологической безопасности в горном деле;</i> <i>...содержание отдельных статей законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической безопасности в горном деле;</i> <i>...содержание законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i>	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> 1. Законодательные основы недропользования в горном деле 2. Основные законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической безопасности в горном деле. 3. Правовая основа взаимодействия горного производства и окружающей среды. 4. Перечислите возможные изменения, наблюдающиеся в компонентах геологической среды (горных породах, подземных и поверхностных водах, рельефе и почве) под воздействием горного производства. 5. Что подразумевается под понятием «оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду» (ОВОС)? Какие цели ставятся перед ОВОС? Какова процедура ОВОС? 6. Перечислите принципы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (принципы ОВОС). 7. Перечислите и дайте характеристику основным факторам оценки промышленных производств по степени их экологической опасности. Какое место среди промышленных произ-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		водств занимает по степени экологической опасности горное производство и почему?
Уметь	<p><i>...находить необходимые статьи законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p> <p><i>...ориентироваться в статьях законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p> <p><i>...содержание законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p>	<p><b>Тестирование (Пример вопроса)</b></p> <p><b>Основными законодательными актами, регулиющими использование и охрану земельных ресурсов в Российской Федерации, являются</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Земельный кодекс Российской Федерации и Федеральный закон «О плате за землю».</li> <li>2. Земельный кодекс Российской Федерации и ГОСТ 17.5.1.02-78 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»</li> <li>3. Закона РФ «О недрах и Федеральный закон «О плате за землю».</li> </ol>
Владеть	<p><i>... навыками понимания законов и законодательные акты в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p> <p><i>...навыками использования законов и законодательных актов в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p> <p><i>...навыками анализа поправок к законам в области недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном деле;</i></p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет экологического ущерба от воздействия на окружающую среду.</li> <li>• Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-20</b> умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности.		
Знать:	<p><i>...виды технической и нормативной документации</i></p> <p><i>...стандарты на разработку технической и нормативной документации</i></p> <p><i>...содержание разделов технической и нормативной документации</i></p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Документы ОВОС</li> <li>2. Документы экологической экспертизы.</li> <li>3. Стандарты на экологический паспорт.</li> <li>4. Перечислите возможные изменения, наблюдающиеся в компонентах геологической среды (горных породах, подземных и поверхностных водах, рельефе и почве) под воздействием горного производства.</li> <li>5. Что подразумевается под понятием «оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду» (ОВОС)? Какие цели ставятся перед ОВОС? Какова процедура ОВОС?</li> <li>6. Перечислите принципы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (принципы ОВОС).</li> <li>7. Перечислите и дайте характеристику основным факторам оценки промышленных производств по степени их экологической опасности. Какое место среди промышленных производств занимает по степени экологической опасности горное производство и почему?</li> </ol>
Уметь:	<p><i>...разрабатывать отдельные разделы необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов;</i></p> <p><i>...разрабатывать разделы необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов</i></p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Экологический паспорт предприятия, структура, назначение, срок обновления.</i></li> </ul> <p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнения</i></li> <li>• <i>Расчет класса опасности горнотехнических отходов</i></li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>требованиям стандартов.</i>  <i>...разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу</i></li> </ul>
Владеть:	<p><i>...навыками разработки отдельных разделов необходимой технической и нормативной документации в составе творческих коллективов, и самостоятельно;</i>  <i>...навыками контроля соответствия проектов требованиям стандартов.</i></p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Экологическое законодательство, экологический паспорт предприятия</i></li> </ul>
<p><b>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b></p>		
Знать	<p><i>... основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного производства;</i>  <i>...общие требования по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</i>  <i>...примеры разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</i>  <i>...принципы разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.</i></p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды воздействия оказывает горное производство на биосферу? Каковы последствия этого воздействия?</li> <li>2. Какие процессы и явления возникают в окружающей среде при разработке месторождений полезных ископаемых?</li> <li>3. Основные принципы разработки систем по обеспечению экологической безопасности горного производства.</li> <li>4. Что понимают под оптимальным землепользованием?</li> <li>5. Что такое «недра»? Каковы основные виды пользования недрами?</li> <li>6. Как влияет горное производство на недра?</li> <li>7. Что понимают под рациональным использованием недр? В каких направлениях оно реализуется?</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p><i>... проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных, обосновывать экологическую безопасность горных работ;</i></p> <p><i>...обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; аргументированно доказывать необходимость разработки мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду;</i></p> <p><i>... использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности для разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.</i></p>	<p>Задание на образовательном портале. Ответы по лекции профессора Карстена о рекультивации.</p> <p>Прослушайте лекцию и ответьте на вопросы в соответствии с заданием по варианту.</p> <p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу.</li> <li>• Расчет выбросов от карьерного автотранспорта.</li> <li>•</li> </ul>
Владеть	<p><i>... основами горнопромышленной экологии, терминологией, навыками расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных;</i></p> <p><i>...навыками обоснования вида систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности; навыками теоретического анализа и выбора направлений исследований в области горнопромышленной экологии;</i></p> <p><i>...навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности, базой данных научных исследований, сложившихся в современной горнопромышленной экологии и направленных на решение экологических проблем освоения недр.</i></p>	<p><b>Защита практической работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнения</li> <li>• Расчет класса опасности горнотехнических отходов</li> <li>• Расчёт валовых выбросов с территории горного предприятия в атмосферу</li> </ul>

## ***1. Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

***1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)*** Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо: 2

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы; - на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции; - перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала. Методические рекомендации для подготовки к зачету

## ***1.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Студентам следует: - приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; - до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; - при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативные документы так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе; - в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; - в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; - на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

### ***1.3 Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Студент допускается к зачету при посещении 80% лекций, выполнении и защите всех практических работ, предусмотренных программой и выполнении тестов и заданий на образовательном портале на проходной балл.

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и практических занятий, сгруппированного в виде контрольных вопросов.

На зачет по курсу студент обязан предоставить полный конспект лекций, оформленные практические работы.

Зачёт по курсу проводится в виде собеседования по пяти вопросам из представленного ниже перечня.

Положительные оценки «зачтено» выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

Достижение порогового уровня освоения компетенций – «зачтено» после правильных ответов на дополнительные вопросы от преподавателя по изучаемому курсу.

Достижение среднего уровня освоения компетенций – «зачтено» без дополнительных вопросов.

Результаты зачета объявляются студенту после окончания его ответа в день сдачи.

#### ***Перечень вопросов к зачету:***

1. Какие основные процессы протекают в биосфере? Роль живых организмов в формировании биосферы.
2. Что такое «экологические системы»?
3. Что собой представляет техносфера? Какие процессы в ней происходят? Что отличает их от природных процессов?
4. Как влияет хозяйственная деятельность человека на процессы в биосфере?
5. Охарактеризуйте процессы обмена веществом и энергией между природными геосистемами и инженерно-техническими сооружениями.
6. Что называется, «ресурсами»? Какие различают виды ресурсов? Какую роль они играют в жизни человека?
7. Какие ресурсы называются исчерпаемыми и неисчерпаемыми? Возобновляемыми и невозобновляемыми?
8. Какие виды минеральных ресурсов вы знаете? По каким видам минеральных ресурсов РФ имеется дефицит? Какие существуют проблемы в минерально-сырьевом комплексе РФ?
9. По каким показателям оценивается промышленное значение месторождений? Как можно охарактеризовать современное состояние добываемого и перерабатываемого сырья?
10. Какие виды воздействия оказывает горное производство на биосферу? Каковы последствия этого воздействия?
11. Какие процессы и явления возникают в окружающей среде при разработке месторождений полезных ископаемых?

12. Перечислите возможные изменения, наблюдающиеся в компонентах геологической среды (горных породах, подземных и поверхностных водах, рельефе и почве) под воздействием горного производства.

13. Что подразумевается под понятием «оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду» (ОВОС)? Какие цели ставятся перед ОВОС? Какова процедура ОВОС?

14. Перечислите принципы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (принципы ОВОС).

15. Перечислите и дайте характеристику основным факторам оценки промышленных производств по степени их экологической опасности. Какое место среди промышленных производств занимает по степени экологической опасности горное производство и почему?

16. Перечислите методы оценки ущерба и воздействия на окружающую среду.

17. По какому показателю оценивается воздействие горного производства на окружающую среду?

18. Какие правовые документы регулируют взаимодействие общества и природы?

19. Лицензирование природопользования.

20. Нормативы качества среды, допустимого воздействия, использования природных ресурсов.

21. Какие виды загрязнения атмосферного воздуха вызывает горное производство? Что является их источниками?

22. Каковы последствия выбросов в атмосферу пылевых и газовых загрязнителей?

23. Перечислите мероприятия общего характера, улучшающие состояние воздушного бассейна в районе горного предприятия.

24. Какую роль играют территориально-планировочные мероприятия и оптимизация параметров техногенных образований в охране воздушного бассейна?

25. Перечислите и охарактеризуйте методы защиты поверхности техногенных образований от эрозии. Их роль в охране воздушного бассейна?

26. Перечислите специальные мероприятия, используемые для охраны воздушного бассейна.

27. Какое назначение, кроме природоохранного, имеет пылеулавливание?

28. Какие существуют способы пылеулавливания и какие принципы действия заложены в конструкциях пылеулавливающих устройств?

29. Какие мероприятия снижают газовыделения в районе горных предприятий?

30. Какие методы очистки от газообразных загрязнителей вы знаете?

31. Перечислите виды использования водных ресурсов. Какие виды использования характерны для горного производства? Для каких целей используется вода в горном производстве?

32. Что понимают под «количественным» и «качественным» истощением водных ресурсов?

33. В чем разница между засорением и загрязнением вод?

34. В чем проявляется воздействие горного производства на водный бассейн?

35. В результате каких мероприятий в районе горного производства происходит понижение уровня поверхностных и подземных вод? Какие последствия имеет это понижение?

36. В результате чего в районе горного производства происходит повышение уровня поверхностных и подземных вод? Какими последствиями это сопровождается?

37. Какие мероприятия направлены на сохранение запасов, режимов и качества поверхностных и подземных вод? Что такое дренаж и барраж?
38. Какие технологические процессы горного производства сопровождаются загрязнением вод? Каковы объемы и последствия этого загрязнения?
39. Какие восстановительные мероприятия используются для охраны водного бассейна?
40. Что подразумевается под «рациональным использованием водных ресурсов»? Как организуются рациональные схемы использования и охраны водных ресурсов на горных предприятиях?
41. Какие методы очистки загрязненных вод вы знаете? Какова область их применения и последовательность методов очистки?
42. Что подразумевается под «оборотным водоснабжением» и как оно реализуется на горных предприятиях? Каких величин достигает количество использования оборотных вод?
43. Дать определения: ландшафт, земельный отвод. Назначение земельного отвода?
44. Охарактеризуйте природный и антропогенный ландшафты. Как называется ландшафт, сформированный в районе размещения горного производства и какие особенности он имеет?
45. Какое прямое и косвенное воздействие оказывает горное производство на ландшафт? Каковы последствия этого воздействия?
46. Что подразумевается под рациональным использованием земельных ресурсов?
47. Назовите предохранительные мероприятия охраны земельных ресурсов.
48. Что подразумевается под восстановительными мероприятиями охраны, рационального использования и воспроизводства земель?
49. Какие мероприятия направлены на снижение прямого воздействия на ландшафт? На снижение косвенного воздействия?
50. Что такое «эрозия»? В чем проявляется отрицательное воздействие продуктов эрозии на природную среду? Какие мероприятия применяются для защиты поверхностей от эрозии?
51. Что такое «рекультивация земель»? Назовите основные этапы и направления рекультивации.
52. Что понимают под оптимальным землепользованием?
53. Что такое «недра»? Каковы основные виды пользования недрами?
54. Как влияет горное производство на недра?
55. Что понимают под рациональным использованием недр? В каких направлениях оно реализуется?
56. Потери минерального сырья: причины и характерные виды потерь при открытой и подземной разработке, при обогащении полезных ископаемых.
57. Снижение качества полезных ископаемых и загрязнение недр, как факторы воздействия горного производства на недра.
58. Охарактеризуйте карстовые процессы и влияние горного производства на их активизацию.
59. Как осуществляется охрана недр в горном производстве?
60. Что понимается под «ресурсовоспроизводящими технологиями»? какое значение они имеют в горной промышленности?
61. Что такое «безотходное горное производство»? Возможности его реализации?
62. Какие виды геохимических барьеров вы знаете и каковы возможности их использования в горной промышленности?
63. Задачи и принципы экологизированного горного производства.

64. Горно-экологический мониторинг окружающей среды.
65. Экономические аспекты горной экологии.
66. Экологическое обоснование выбора способа производства и технологии.
67. Эколого-географическое обоснование размещения предприятия.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Орехова, Н.Н. Горнопромышленная экология : учебное пособие [для вузов] / Н. Н. Орехова, О. Е. Горлова, Н. В. Фадеева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3755.pdf&show=dcatalogues/1/1527804/3755.pdf&view=true> Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Ревунов, С. В. Управление природопользованием : учебное пособие / С. В. Ревунов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 391 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133419>
3. Голик, В.И. Горное дело и окружающая среда : учебное пособие / В.И. Голик, В.И. Комащенко, И.В. Леонов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 210 с. — ISBN 978-5-8291-3013-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132232>

### **б) Дополнительная литература**

4. Батугина, И. М. Горное дело и окружающая среда. Геодинамика недр : учебное пособие / И. М. Батугина, И. М. Петухов, А. С. Батугин ; ред. совет : Л. А. Пучков (пред.) и др. - М. : МГГУ, 2009. - 120 с. библиотека МГТУ (622.8 Б 287)
5. Волкова, Н.Д. Платежи горных предприятий за пользование природными ресурсами. [Электронный ресурс] / Волкова Н. Д., Лихтерман С. С., Щукин В. К., Певзнер М. Е. — М.: Горная книга, 2002. — 224 с. библиотека МГТУ (622 П 374)
6. Певзнер, М.Е. Горная экология. [Электронный ресурс] — М. : Горная книга, 2003. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3240> или библиотека МГТУ (622.8 П 231)
7. Горлова, О. Е. Обезвоживание продуктов обогащения и обратное водоснабжение обогатительных фабрик : учебное пособие / О. Е. Горлова, Н. Н. Орехова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3298.pdf&show=dcatalogues/1/137687/3298.pdf&view=true> (Сведения доступны также на CD-ROM)
8. Рубанова, Н. А. Экология : краткий курс лекций : учебное пособие / Н. А. Рубанова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1369.pdf&show=dcatalogues/1/1123823/1369.pdf&view=true> (Сведения доступны также на CD-ROM).
9. Орехова, Н. Н. Технология совместной переработки твердых и жидких отходов горных предприятий : демонстрационный материал к академическим чтениям / Н. Н. Орехова, О. Е. Горлова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=938.pdf&show=dcatalogues/1/1118969/938.pdf&view=true> (Сведения доступны также на CD-ROM).
10. Горное дело и окружающая среда : учебник / [С. В. Сластунов, В. Н. Королева, К. С. Коликов и др.]. - М. : Логос, 2001. - 271 с. (Библиотека МГТУ 622.8 Г 697).
11. Фадеева, Н. В. Горное дело и окружающая среда : учебное пособие / Н. В. Фадеева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2008. - 95 с. библиотека МГТУ (622.8 Ф 152).
12. Периодические издания: «Горный информационно-аналитический бюллетень» (научно-технический журнал «Горная промышленность»)«Обогащение руд», «Горный журнал», «Известия высших учебных заведений. Горный журнал», «Цветные металлы», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Известия вузов. Геология и разведка», «Физико-технические проблемы разработки полезных

ископаемых», «Уголь», «Металлургическая и горнорудная промышленность».(Библиотека МГТУ).

13. Горное дело и охрана окружающей среды: Учебник [Электронный ресурс] /М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.П. Ушаль. – 3-е изд.- М.: Изд-во МГТУ, 2001.– 298 с. ISBN 5-7418-0164-1. <https://www.twirpx.com/file/791455/>

#### в) Методические указания

1. Орехова, Н. Н. Горнопромышленная экология : практикум / Н. Н. Орехова, О. Е. Горлова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3418.pdf&show=dcatalogues/1/139857/3418.pdf&view=true> (Сведения доступны также на CD-ROM).

2. Фадеева Н.В. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Горное дело и окружающая среда» для студентов специальности 130405. Магнитогорск: МГТУ, 2012.- 18 с. <https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=75730>

3. Материалы на образовательном портале <https://newlms.magtu.ru/>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 31.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

##### Интернет ресурсы

1. ЭБС "Лань" [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
2. ЭБС "Айбукс" (ibooks) [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)
3. ЭБС "ИНФРА-М" (ZNANIUM.COM) [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
4. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
5. ЭБС Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека университета на базе электронного каталога
7. <http://old.magtu.ru:8081/marcweb2/Defaul.asp>
8. <https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>
9. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>
10. Журнал Вестник МГТУ <http://vestnik.magtu.ru/>
11. ГОРНОЕ ДЕЛО Информационно-аналитический портал для горняков <https://www.mwork.su/gornie-zhurnali>
12. Издательский дом «Руда и Металлы» Еженедельное новостное электронное издание «Ore&Metals Weekly» <http://rudmet.ru/>
13. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://geoinform.ru/>

14. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>

15. Экоток. Экологические технологии [http://www.ecotoc.ru/waste\\_processing/](http://www.ecotoc.ru/waste_processing/)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся с использованием презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук). В качестве наглядных материалов используются фотографии, видеofilмы с горных предприятий.

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), доступ к локальным и интернет ресурсам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа <i>Лекционная аудитория 104</i>	<i>Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации</i>
Помещения для самостоятельной работы <i>Компьютерный класс</i>	<i>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</i>
<i>Читальные залы библиотеки</i>	<i>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</i>
Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>ауд. 10, 013</i>	<i>Установки для ознакомления:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• установка известкования вод;</li><li>• установка определения запыленности;</li><li>• установка электрофлотации;</li><li>• установка гальванокоагуляции;</li><li>• титрометрическая установка.</li></ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования <i>комн.030, 9, 07А</i>	<i>Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.</i> <i>Слесарное оборудование</i>