

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор М.А. Пашкевич

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Инженерная экология
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. Д.О. Нагорнов

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Горнопромышленная экология» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Инженерная экология».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Нагорнов Д.О.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры геоэкологии от 04.02.2022 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Пашкевич М.А.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Горнопромышленная экология» — получение студентами теоретических знаний и практических навыков изучения текущего состояния, методов, техники и технологии определения источников негативного воздействия на компоненты окружающей среды и планирования природоохранных мероприятий по его снижению.

Основными задачами дисциплины «Горнопромышленная экология» являются:

- определение основных источников негативного воздействия;
- изучение способов расчёта негативного воздействия на компоненты окружающей среды;
- определение нарушений компонентов окружающей среды, при транспортировке полезного ископаемого;
- изучение существующих технологий снижения негативного воздействия на компоненты окружающей среды;
- определение нарушений компонентов окружающей среды, связанных с разработкой полезных ископаемых;
- оценка возможности применения наилучших доступных технологий на конкретном предприятии;
- разработка природоохранных мероприятий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Горнопромышленная экология» относится к обязательной части, основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 9 семестре.

Дисциплина «Горнопромышленная экология» базируется на знаниях, умениях и навыках приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Горные машины и оборудование», «Основы обогащения и переработки минерального сырья».

Дисциплина «Горнопромышленная экология» является основополагающей для изучения дисциплины «Рекультивация нарушенных земель».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Горнопромышленная экология» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать законодательные и нормативные требования в области недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности; правовое регулирование освоения месторождений полезных ископаемых. ОПК-1.2. Уметь применять в своей профессиональной деятельности требования законодательных и нормативных актов в области недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности. ОПК-1.3. Владеть навыками применения локальных нормативных актов в соответствии с

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		направленностью своей профессиональной деятельности; навыками работы со справочной, нормативной документацией; навыками работы с информационными правовыми системами
Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Знать основные действующие нормы, правила и стандарты, регламентирующие защиту окружающей среды от техногенного воздействия при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; этапы формирования планов мероприятий и системы обеспечения экологической безопасности при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-11.2. Уметь выявлять приоритетные направления работ по снижению воздействия на компоненты окружающей среды при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; разрабатывать и реализовывать комплекс мероприятий по повышению экологической безопасности горного производства.</p> <p>ОПК-11.3. Владеть навыками разработки планов мероприятий по снижению нагрузки на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; способами защиты окружающей среды от техногенной нагрузки горного производства на нее при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p>
Способен применять 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	ОПК-16	<p>ОПК-16.1. Знать нормативно-правовые документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; состав и основы разработки системы управления промышленной безопасностью.</p> <p>ОПК-16.2. Уметь применять нормативно-правовые документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; приме-</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>нять нормы экологического менеджмента; применять нормы по промышленной безопасности опасных производственных объектов.</p> <p>ОПК-16.3. Владеть основными принципами разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ в сфере своей профессиональной деятельности</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к лекциям	15	15
Подготовка к практическим работам	10	10
Подготовка к экзамену	15	15
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности».	13	9	-	-	4
Раздел 2 «Мероприятия по снижению негативных	15	9	-	-	6

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
экологических последствий эксплуатации энергоемкого горного оборудования».					
Раздел 3 «Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу».	13	9	-	-	4
Раздел 4 «Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства».	21	9	6	-	6
Раздел 5 «Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь».	25	9	6	-	10
Раздел 6 «Сведения о загрязнении поверхности при ведении горных работ и смежных производств».	21	6	5	-	10
<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Подготовка к экзамену:</b>	<b>36</b>				
<b>Итого:</b>	<b>144</b>				

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1 «Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности».	Структура экологических систем. Способы ведения горнодобывающей деятельности. Технологии разработки месторождений полезных ископаемых. экологические проблемы, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых.	9
2.	Раздел 2 «Мероприятия по снижению негативных экологических последствий эксплуатации энергоемкого горного оборудования».	Тепловое загрязнение. Влияние износа техники на загрязнение компонентов окружающей среды. Применение специальных средств для защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от негативного воздействия транспортных комплексов.	9
3.	Раздел 3 «Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу».	Классификация выбросов. способы измерения концентрации загрязняющих веществ. Природоохранные мероприятия по снижению выбросов в атмосферу. Пыление открытых поверхностей. Способы закрепления пылящих поверхностей.	9
4.	Раздел 4 «Мероприятия	Основные виды загрязнителей гидросферы от	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства».	деятельности горных предприятий. Очистные сооружения, структура, особенности функционирования. Современные способы очистки сточных вод промышленных предприятий. Системы охлаждения горных предприятий.	
5.	Раздел 5 «Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь».	Учёт потерь полезного ископаемого при добыче, транспортировании и переработке. Способы снижения потерь полезного ископаемого при добыче, транспортировании и переработке.	9
6.	Раздел 6 «Сведения о загрязнении поверхности при ведении горных работ и смежных производств».	Расчёт предотвращенного ущерба. Способы измерения концентрации загрязняющих веществ.	6
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	4	Расчёт выбросов при проведении буровзрывных работ на карьерах.	6
2	5	Расчёт выбросов при перегрузке полезных ископаемых	6
3	6	Оценка загрязнения объектов гидросферы	5
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала

дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**Раздел 1. Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности.**

1. Способы добычи полезных ископаемых
2. Структура экологической системы.
3. Структура нарушений и загрязнений вызванных разработкой месторождений полезных ископаемых.

**Раздел 2. Мероприятия по снижению негативных экологических последствий эксплуатации энергоёмкого горного оборудования.**

1. Снижение теплового загрязнения от работы техники.
2. Рекуперация тепла.
3. Увеличение единичной мощности добычного оборудования.

**Раздел 3. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу.**

1. Снижение загрязнения атмосферы за счёт применения современных способов транспортирования полезного ископаемого.
2. Оборудование для газоочистки на обогатительных фабриках.

**Раздел 4. Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства.**

1. Штрафы за загрязнение компонентов окружающей среды.
2. Техника и технологии способствующие снижению уровня загрязнения.

**Раздел 5. Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь.**

1. Засорённость полезного ископаемого посторонними включениями.
2. Коэффициент разубоживания
3. Снижение потерь полезного ископаемого за счёт применения современных технологий добычи и переработки.

**Раздел 6. Сведения о загрязнении поверхности при ведении горных работ и смежных производств.**

1. Расчёт предотвращенного ущерба.
2. Способы измерения концентрации загрязняющих веществ

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

**6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену (по дисциплине):**

1. Что такое геомеханические нарушения.
2. Что относится к источникам гидродинамических нарушений.
3. Что не относится физическим загрязнениям.
4. В каких случаях возникает разрыхление.
5. Виды провалов.
6. Что относят к организованным источникам выбросов вредных веществ в атмосферу.



7. Что относят к газообразным вредным веществам, выбрасываемым в атмосферу.
8. К чему приводит транспортирование карьерных грузов.
9. Способы нанесения закрепителей на поверхность хвостохранилища.
10. За счёт чего достигается сокращение количества сбрасываемых сточных вод в технологических процессах.
11. Что образуется при плавном сдвигении массива горных пород на поверхности.
12. К чему приводит отработка маломощных рудных тел на значительной глубине подземным способом.
13. В чём заключается санитарно-гигиеническое направление рекультивации.
14. Каким образом должна вестись рекультивация земель в районах с наличием плодородных почв и благоприятными природными условиями.
15. К чему приводит функционирование промышленной котельной.
16. Что такое гидроотвал.
17. Чем определяется контур гидрогеологического нарушения при открытой добычи.
18. Что относят к периодическим источникам загрязнения при открытой добыче.
19. Какие из металлов-загрязнителей представляют наименьшую опасность.
20. Какие из металлов-загрязнителей представляют наибольшую опасность.
- 21.. Почему не меняется состав воздуха в подземных выработках.
22. Как производится очистка сточных вод от всплывающих примесей.
23. какие вы знаете аппараты для биологической очистки сточных вод.
24. Что происходит с увеличением скорости выхода пылегазовоздушной смеси из источника.
25. Что влияет на рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
26. Какие газы атмосферы, содержание которых определяется интенсивностью воздействия человека на природную среду.
27. Для чего можно использовать активные угли.
28. Что представляет сорбция.
29. Какие устройства для выделения из сточных вод механических примесей минерального происхождения вы знаете.
30. Объяснить суть процесса осаждения (отстаивание) примесей в отстойниках.
31. Что применяют для извлечения растворенной органики.
32. Как осуществляется биологическая очистка сточных вод в метантенках.
33. Наиболее совершенный способ очистки газов от взвешенных частиц.
34. Что относят к геомеханическим нарушениям.
35. Какие бывают выемки.
36. Чем являются утечки сточных вод с территории хвостового хозяйства.
37. Объяснить механизм образования кислотных дождей.
38. Сжигание топлива на котельных относится к основным источникам загрязнения.
39. Что относят к твердым вредным веществам, выбрасываемым в атмосферу.
40. Срок обеспыливания дорог максимален при использовании чего.
41. Что применяют для профилактики эндогенных пожаров.
42. Что такое пироген.
43. Что образуется при интенсивном сдвигении массива горных пород на поверхности.
44. При отработке месторождений значительной мощности на небольшой глубине подземным способом.
45. Какие существуют направления рекультивации.
46. Как целесообразно использовать замкнутые обводненные выработанные пространства карьеров при благоприятном гидрогеологическом режиме.
47. К чему приводит наличие мощного водозабора.
48. Что такое интродукция.
49. Какие методы мониторинга атмосферного воздуха вы знаете.

50. Что относят к естественным факторам, определяющим эмиссию вредных веществ в воздух подземных выработок.

51. Что такое аэродинамические нарушения.

52. Что относят к основным источникам загрязнения гидросферы на горном предприятии.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Градирня это -	1. устройство для нагрева воды 2. сооружение для очистки сточных вод 3. сооружение для охлаждения вод 4. элемент системы отвода газов
2	Потери воды на очистных сооружениях в системе оборотного водоснабжения определяются..	1. по замерам пики потребления 2. технологическим расчётом 3. энергетическим расчётом 4. балансом веществ
3	Разделение предприятий на 4 категории и дифференциацию требований к производственному экологическому надзору ввёл	1. 223 ФЗ 2. 44ФЗ 3. 94 ФЗ 4. 219 ФЗ
4	Очистка в анаэробных условиях происходит в	1. метантенке 2. окситенке 3. аэротенке 4. биофильтре
5	К накопителям промышленных отходов не относится	1. хвостохранилище 2. полигон ТКО 3. шлакоотвал 4. могильник
6	Расчёт выбросов от неорганизованных источников в промышленности следует проводить согласно	1. ГОСТ 178983-98 2. Закону РФ от 04.05.99 г. «Об охране атмосферного воздуха» 3. Закону о Недрах 4. иным нормативным документам
7	Открытый резервуар из двух и более секций, оборудованный соплами для разбрызгивания воды над резервуаром	1. водохранилище 2. брызгальный бассейн 3. пруд-охладитель 4. градирня
8	Транспортирование карьерных грузов приводит к...	1. пылению пляжей хвостохранилищ 2. сдуванию пыли из транспортных судов 3. самовозгоранию полезных ископаемых 4. дроблению горной массы
9	Нанесение закрепителей на поверхность хвостохранилища НЕ осуществляют с помощью	1. поливочных машин 2. автогудранаторов 3. вертолетов 4. техники на гусеничном ходу

<b>№</b>	<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответов</b>
10	Сокращение количества сбрасываемых сточных вод в технологических процессах достигается в результате	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. использования оборотного водоснабжения</li> <li>2. изоляции карьерного поля</li> <li>3. создания противофильтрационных завес</li> <li>4. использования прямого водоснабжения</li> </ol>
11	Нормальное функционирование замкнутой системы водоснабжения возможно при соблюдении балансов...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по количеству воды, тепла и электроэнергии</li> <li>2. по количеству тепла</li> <li>3. по количеству примесей в воде</li> <li>4. по количеству тепла, воды и примесей в воде</li> </ol>
12	Коэффициент использования оборотной воды на промышленном предприятии должен стремиться к	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0</li> <li>2. бесконечности</li> <li>3. коэффициенту использования свежей воды из источника</li> <li>4. 1</li> </ol>
13	При свободном изливе отработанной воды в схеме водоотведения предусматривают сооружение:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. смотровых колодцев</li> <li>2. резервуаров</li> <li>3. резервуаров и насосных станций</li> <li>4. зумпфов</li> </ol>
14	В практике производственного водоснабжения не применяют следующие системы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. прямоточные</li> <li>2. оборотные</li> <li>3. прямоточные с повторным использованием воды</li> <li>4. зарегулированные</li> </ol>
15	К достоинствам испарительных охладителей по сравнению с поверхностными следует отнести..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. больший эффект охлаждения</li> <li>2. большую площадь охлаждения</li> <li>3. отсутствие потерь воды и её загрязнение</li> <li>4. более глубокое охлаждение воды при меньших расходах воздуха</li> </ol>
16	Сооружение, создаваемое в зоне водотока для охлаждения воды называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. водохранилище</li> <li>2. брызгальный бассейн</li> <li>3. пруд-охладитель</li> <li>4. градирня</li> </ol>
17	Удельное количество теплоты, переданное воде излучением определяется.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. водным балансом</li> <li>2. капельным переносом</li> <li>3. радиационным балансом</li> <li>4. силой Архимеда</li> </ol>
18	Всё многообразие использования воды на технологические нужды делят на ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4 категории</li> <li>2. 3 класса</li> <li>3. 5 классов</li> <li>4. 6 категорий</li> </ol>
19	К периодическим источникам загрязнения при открытой добыче относятся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. взрывные работы</li> <li>2. автотранспорт</li> <li>3. отвалы пустой породы</li> <li>4. открытый ленточный конвейер</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
20	Для разработки систем водоснабжения в качестве исходных параметров, характеризующих водопотребление должны быть приведены сведения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. требования к качеству воды</li> <li>2. потребный напор</li> <li>3. степень надёжности подачи воды</li> <li>4. всё вышеперечисленное</li> </ol>

## Вариант 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Требуемая степень надёжности подачи воды должна определяться..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. видом оборудования</li> <li>2. режимами водопользования</li> <li>3. оценкой последствий к которым может привести нарушение в подаче воды</li> <li>4. работой запорной арматуры</li> </ol>
2	Количество отводимой воды и режим водоотведения совпадают с водопотреблением для	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. первой категории</li> <li>2. второй категории</li> <li>3. третьей категории</li> <li>4. четвёртой категории</li> </ol>
3	Требования к качеству воды для технически технологических нужд определяется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. предприятием</li> <li>2. ростехнадзором</li> <li>3. СНиП 2.04.02-84</li> <li>4. характером технологического процесса на предприятии</li> </ol>
4	Расположите градирни по величине гидравлической нагрузке начиная с наименьшей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. открытые, вентиляторные, башенные</li> <li>2. открытые, башенные, вентиляторные</li> <li>3. вентиляторные, башенные, открытые</li> <li>4. башенные, вентиляторные ,открытые</li> </ol>
5	По конструкции сопла бывают..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. центральные и канальные</li> <li>2. полые и цельные</li> <li>3. щелевые и безщелевые</li> <li>4. центробежные и щелевые</li> </ol>
6	Коэффициент использования свежей воды из источника для систем оборотного водоснабжения рассчитывается по формуле..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} - Q_{ист})</math></li> <li>2. <math>K_{исп} = (Q_{ист} - Q_{сбр}) / Q_{ист}</math></li> <li>3. <math>K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} + Q_{ист})</math></li> <li>4. <math>K_{исп} = (Q_{ист} + Q_{сбр}) / Q_{ист}</math></li> </ol>
7	Активные угли используются в	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отстаивании</li> <li>2. Флотации</li> <li>3. Адсорбции</li> <li>4. Биологической очистке</li> </ol>
8	Сорбция представляет собой один из наиболее эффективных методов глубокой очистки от	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. нерастворенных органических веществ сточных вод</li> <li>2. растворенных органических веществ сточных вод</li> <li>3. растворенных взрывоопасных веществ</li> <li>4. растворенных неорганических веществ сточных вод</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
9	При работе сооружений водоснабжение по прямоточной схеме с повторным использованием воды 2 категории необходимо что бы ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. качество воды после первого водопотребителя соответствовало требованиям второго</li> <li>2. качество воды после первого водопотребителя не соответствовало требованиям второго</li> <li>3. количество воды после первого водопотребителя не соответствовало количеству необходимое второму</li> <li>4. количество воды после первого водопотребителя соответствовало количеству необходимое второму</li> </ol>
10	Вода, участвующая одновременно в поглощение и транспортировании примесей и в охлаждении продукта и оборудования относится ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. к первой категории</li> <li>2. ко второй категории</li> <li>3. к третьей категории</li> <li>4. к четвёртой категории</li> </ol>
11	Для извлечения растворенной органики применяют...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. флотацию</li> <li>2. коагуляцию</li> <li>3. отстаивание</li> <li>4. экстракцию</li> </ol>
12	К поверхностным испарителям относят..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. пруды –охладители</li> <li>2. пруды-охладители и эжекционные градирни</li> <li>3. мокрые градирни</li> <li>4. радиаторные градирни</li> </ol>
13	Прямоточная система производственного водоснабжения должна включать..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. водозаборные сооружения, водопроводные сети и выпуск отработанной воды</li> <li>2. насосы, дамбу, водозаборные сооружения</li> <li>3. водопроводные сети</li> <li>4. насосы, дамбу, водопроводные сети</li> </ol>
14	Оборотные системы водоснабжения подразделяются на ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. прямоточные и противоточные</li> <li>2. комбинированные и замкнутые</li> <li>3. рекуперационные и регулируемые</li> <li>4. внешние и внутренние</li> </ol>
15	Вокруг брызгальных бассейнов оборудуется бетонная площадка шириной 2-5 м для	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. улучшения охлаждения воды</li> <li>2. снижение капельного уноса воды</li> <li>3. для прохода транспорта</li> <li>4. в иных целях</li> </ol>
16	К интегральным показателям качества воды не относят	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. окислительно-восстановительный потенциал</li> <li>2. индекс сапробности</li> <li>3. гидрохимический индекс загрязнения воды</li> <li>4. критерий Кори</li> </ol>
17	Эффективность использования воды промышленным предприятием оценивается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. степенью локализации очистки вод</li> <li>2. коэффициентом использования свежей воды из источника</li> <li>3. нормами водопотребления</li> <li>4. по стоимости стоков</li> </ol>

<b>№</b>	<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответов</b>
18	Потери воды на капельный унос для вентиляторных градирен составляют ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1%</li> <li>2. 0%</li> <li>3. 5%</li> <li>4. 0,2%</li> </ol>
19	К достоинствам поверхностных охладителей по сравнению с испарительными следует отнести..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. больший эффект охлаждения</li> <li>2. большую площадь охлаждения</li> <li>3. отсутствие потерь воды и её загрязнение</li> <li>4. более глубокое охлаждение воды при меньших расходах воздуха</li> </ol>
20	Требуемая степень надёжности подачи воды должна определяться..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. видом оборудования</li> <li>2. режимами водопользования</li> <li>3. оценкой последствий к которым может привести нарушение в подаче воды</li> <li>4. работой запорной арматуры</li> </ol>

### **Вариант 3**

<b>№</b>	<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответов</b>
1	К испарительным охладителям относят ..	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. пруды –охладители и сухие градирни</li> <li>2. пруды-охладители и эжекционные градирни</li> <li>3. сухие градирни</li> <li>4. радиаторные градирни</li> </ol>
2	Заведующий экологической лабораторией в случае поступления государственного финансирования в размере 100 тыс. руб., должен осуществлять закупку оборудования следующим способом:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. запрос котировок</li> <li>2. аукцион</li> <li>3. договор</li> <li>4. запрос цен</li> </ol>
3	Закупка экологического оборудования из средств субсидии осуществляется по	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 219 ФЗ</li> <li>2. 44 ФЗ</li> <li>3. 94 ФЗ</li> <li>4. 223 ФЗ</li> </ol>
4	Для написания технического задания на закупку оборудования для экологической лаборатории НЕ требуется следующий документ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обоснование цены</li> <li>2. информация от заводов изготовителей</li> <li>3. договор</li> <li>4. обоснование необходимости закупки</li> </ol>
5	К неорганизованным источникам выбросов вредных веществ в атмосферу следует отнести:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. открытые склады полезных ископаемых</li> <li>2. системы аспираций обогатительных фабрик</li> <li>3. промышленные котельные</li> <li>4. сушильная установка обогатительной фабрики</li> </ol>
6	Региональный государственный экологический надзор осуществляется для предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 категории</li> <li>2. 1 и 2 категорий</li> <li>3. 2 и 3 категорий</li> <li>4. 3 и 4 категорий</li> </ol>

<b>№</b>	<b>Вопросы</b>	<b>Варианты ответов</b>
7	Срок обеспыливания дорог максимален при использовании	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. технологической воды</li> <li>2. сульфатно-спиртовой барды</li> <li>3. жидких битумов</li> <li>4. морской воды</li> </ol>
8	Для профилактики эндогенных пожаров применяют	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. заливание откосов угольных уступов</li> <li>2. покрытие уступов глинистой коркой</li> <li>3. нагнетание воды в угольный массив</li> <li>4. все вышеперечисленные</li> </ol>
9	Инъекционные противодиффузионные завесы создают посредством	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. одиночных скважин</li> <li>2. глубоких скважин</li> <li>3. барражных щелей</li> <li>4. сближенных скважин</li> </ol>
10	Требования по проведению первичного учёта и производственного экологического надзора НЕ предусмотрено для предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 категории</li> <li>2. 2 категории</li> <li>3. 3 категории</li> <li>4. 4 категории</li> </ol>
11	При отработке месторождений значительной мощности на небольшой глубине подземным способом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обрушение достигает земной поверхности в виде мульды проседания</li> <li>2. обрушение достигает земной поверхности в виде провалов</li> <li>3. земная поверхность не испытывает никаких смещений</li> <li>4. обрушение достигает земной поверхности в виде выемок</li> </ol>
12	Предоставление отчётности о проведении плановых проверок по охране окружающей среды должны осуществлять предприятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 категории</li> <li>2. 1 и 2 категорий</li> <li>3. 2 и 3 категорий</li> <li>4. 3 и 4 категорий</li> </ol>
13	Области применения наилучших доступных технологий установлены	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 223 ФЗ</li> <li>2. Распоряжением Правительства №2674р от 24.12.2014</li> <li>3. Распоряжением Правительства №1029 от 28.09.2015</li> <li>4. 44 ФЗ</li> </ol>
14	Наличие мощного водозабора приводит к формированию	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидродинамического нарушения и химического загрязнения</li> <li>2. геомеханического нарушения и физического загрязнения</li> <li>3. гидродинамического нарушения</li> <li>4. химического и физического загрязнений</li> </ol>
15	К предприятиям 1 категории НЕ относят	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. производство кирпича более 1 млн. шт. в год</li> <li>2. порты</li> <li>3. предприятия по очистке сточных вод</li> <li>4. производства бумаги и картона</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
16	По методам ведения мониторинга выделяют	1. биоиндикационный, контактный, приборный 2. контактный, неконтактный, дистанционный 3. неконтактный, контактный, биоиндикационный 4. дистанционный, приборный, контактный
17	К стационарным организованным источникам загрязнения атмосферы следует отнести	1. автотранспорт 2. породные отвалы 3. хвостохранилища 4. котельные
18	Закупка экологического оборудования из внебюджетных средств предприятия осуществляется по	1. 219 ФЗ 2. 44 ФЗ 3. 94 ФЗ 4. 223 ФЗ
19	При использовании какой из систем разработки наблюдаются значительные нарушения земной поверхности	1. с искусственным поддержанием очистного пространства 2. с естественным поддержанием очистного пространства 3. с обрушением руды и вмещающих пород 4. с оставлением податливых целиков
20	К естественным факторам, определяющим эмиссию вредных веществ в воздух подземных выработок, НЕ относится	1. использование взрывчатых веществ 2. шахтные и карьерные воды 3. состав вмещающих горных пород 4. окислительные процессы

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий



<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3»</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4»</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5»</b>
	<b>(удовлетворительно)</b>	<b>(хорошо)</b>	<b>(отлично)</b>
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-80	Хорошо
81-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Чмыхалова, С.В. Горнопромышленная экология : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 111 с.
2. Шек, В.М. Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2000. — 304 с.
3. Шульц, Л.А. Экология черной металлургии ЕС: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Шульц, Г.С. Подгородецкий, К.С. Шатохин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 155 с.
4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с.
5. Певзнер, М.Е. Горная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 396 с.
6. Экология и охрана природы при открытых горных работах : Учебное пособие / П.И.Томаков, В.С.Коваленко, А.М.Михайлов и др., Под ред. П.И.Томакова. - М. : Изд-во МГГУ, 2000. - 417 с. - (Высшее горное образование). - Библиогр.: с.410-413

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Воронков, Н. А. Основы общей экологии [Текст] : общеобразовательный курс : учеб. пособие для вузов / Н. А. Воронков. - М. : Агар, 1997. - 87 с. : ил. - Библиогр.: с. 87.
2. Повышение эффективности добычи и использования природных ресурсов [Электронный ресурс] / С.С. Резниченко [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2012. — 28 с.
3. Современные инновационные технологии добычи и переработки полезных ископаемых: Сборник докладов II международной научно-технической конференции [Электронный ресурс] : мат. конф.. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2015. — 328 с.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Горнопромышленная экология» [Электронный ресурс] Сост.: Нагорнов Д.О. 2018 <http://ior.spmi.ru/>

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
2. Справочно-поисковая система КонсультантПлюс [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий:**

- Автоматизированная система обучения по направлению «Экология и рациональное природопользование»

- доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт.;
- доска меловая 1 шт.
- столы, стулья – в соответствии с количеством посадочных мест;
- тумба преподавателя – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий:**

- доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт.;
- доска меловая 1 шт.
- столы, стулья – в соответствии с количеством посадочных мест;
- тумба преподавателя – 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Монитор Samsung- 1 шт.; процессор HP Z600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One (возможность доступа к сети «Интернет») – 14 шт.; принтер – 1 шт.; колонка подвесная (акустическая система) – 2 шт.; мультимедиа проектор - 1 шт.; стол лабораторный с надставкой и тумбой – 5 шт.; стол компьютерный – 15 шт.; стул Kengo лабораторный - 8 шт.; стол угловой лабораторный – 1 шт.; шкаф для документов - 2 шт.; стул - 14 шт.; кресло «Prestige» - 2 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Договор № Ф-1052/2016 «Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии»:

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой);

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой);

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой);

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой);

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой);

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой);

«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой);

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой);

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;