

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2025 11:39:41

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины

- получении и усвоении знаний, необходимых для определения места и роли горной науки в производственной деятельности человека; всестороннего влияния горного дела на естественные процессы, происходящие в биосфере; путей предупреждения и борьбы с нежелательными воздействиями на природу в связи с отчуждением земель, переселением жителей, переносом зданий, загрязнением атмосферы, почв, вод и других негативных влияний антропогенной деятельности горной промышленности на среду обитания человека.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-2	Способен планировать и документально оформлять мероприятия по защите окружающей среды и нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и методов сохранения экосистемы горнопромышленного региона за счет применения передовых технологий на базе знаний геотехнологии, обогащения полезных ископаемых, природопользования и экономики.
- изучение требования сохранения окружающей среды, которые следует принимать во внимание при проектировании новых и реконструкции действующих горных предприятий;
- научить разрабатывать технические, организационные и другие мероприятия по предотвращению воздействия горной промышленности на окружающую среду.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1. Умеет применять знания технологических процессов и режимов производства продукции в организации с перспективами развития технологий в области защиты окружающей среды.	Умеет применять методики оценки влияния горного производства на состояние окружающей среды. Анализирует опасные факторы воздействия на горнопромышленную экологию.
ПК-2.3. Умеет планировать по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия.	Умеет планировать мероприятия по снижению негативного воздействия эксплуатации горного производства на окружающую среду.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		54	54
Лекции		26	26
Практические занятия		26	26
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		54	54
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		36	36

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 7								
1	Тема 1. Воздействие на экологию горнодобывающего производства.	8	2					6
2	Тема 2. Охрана природной среды в горной отрасли.	12	4	2				6
3	Тема 3. Охрана воздушного бассейна на горных предприятиях	12	2	4				6
4	Тема 4. Охрана водного бассейна на горных предприятиях	14	4	4				6
5	Тема 5. Охрана земель на горных предприятиях. Рекультивация нарушенных земель.	14	4	4				6
6	Тема 6. Горнопромышленный мониторинг окружающей среды.	12	2	4				6
7	Тема 7. Отходы горных производств и их использование.	14	4	4				6
8	Тема 8. Горные технологии будущего.	10	2	2				6
9	Тема 9. Система управления природоохранной деятельностью.	10	2	2				6
Консультация		2				2		
Экзамен		36					36	
Итого		144	26	26		2	36	54

4.3. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Воздействие на экологию горнодобывающего производства.

Лекция. Основные понятия окружающей среды. Основные источники и последствия загрязнения воздушной среды. Воздействие на экологию горнодобывающего производства. Воздействие горного производства на биосферу. Классификация воздействия горного производства на окружающую среду. Горная экология - новое направление в горной науке. ФЗ РФ «Об охране окружающей среды». Об отходах производства и потребления.

Самостоятельная работа. История развития горной экологии.

Концептуальные основы горной экологии

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3].

Тема 2. Охрана природной среды в горной отрасли.

Лекции. Классификация методов охраны окружающей среды. Очистка выбросов в воздух и водоемы. Замена экологически «грязных» технологий. Рециклинг природных ресурсов – утилизация (переработка) металлолома, стекла, макулатуры, утильсырья и др. Экономическая оценка природоохранной деятельности предприятий отрасли. Общие вопросы экономики природопользования. Сравнительный анализ эколого-экономических показателей угольной промышленности и других отраслей ТЭК России. Ретроспективный анализ экономических показателей охраны окружающей среды в угольной промышленности

Практическое занятие. Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду.

Самостоятельная работа. Текущие затраты на охрану природы. Экологические платежи за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

Тема 3. Охрана воздушного бассейна на горных предприятиях.

Лекция. Основные понятия Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» Организация деятельности в области охраны атмосферного воздуха Государственный учет вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников. Охрана воздушного бассейна на горных предприятиях. Загрязнение атмосферы. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферы.

Практические занятия. Расчёт выбросов вредных веществ в атмосферу.

Самостоятельная работа. Антропогенное воздействие на воздушный бассейн. Стандарты, регулирующие охрану воздушного бассейна. Подзаконные акты, регулирующие охрану воздушного бассейна.

Рекомендуемая литература:

основная [2,3];

дополнительная [3,4].

Тема 4. Охрана водного бассейна на горных предприятиях.

Лекции. Технология очистки шахтных вод от вредных примесей. Механическая очистка шахтных вод. Физико-химическая очистка шахтных вод. Химическая и электрохимическая очистка. Биохимическая очистка шахтных вод.

Практические занятия. Изучение и расчет сорбционного метода очистки сточных вод.

Самостоятельная работа. Очистка от минеральных солей. Очистка от солей тяжелых металлов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1,4].

Тема 5. Охрана земель на горных предприятиях. Рекультивация нарушенных земель.

Лекции. Виды нарушения земель при разработке и обогащении полезных ископаемых. Рекультивация нарушенных земель.

Практические занятия. Расчет ущерба от нарушения земель горными работами и породными отвалами.

Самостоятельная работа. Оптимизация землепользования в горном производстве. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану земельных ресурсов. Антропогенное воздействие на природный ландшафт. Стандарты, регулирующие использование и охрану земельных ресурсов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [4].

Тема 6. Горнопромышленный мониторинг окружающей среды.

Лекция. Общие сведения о горно-экологическом мониторинге. Организация горно-экологического мониторинга в России.

Практические занятия. Правовое регулирование пользования недрами. Разработка программы горно-экологического мониторинга.

Самостоятельная работа. Правовое регулирование пользования недрами. Экологическое нормирование. Экологическая сертификация. Экологическая экспертиза.

Рекомендуемая литература:

основная [1,3];

дополнительная [1,2,4].

Тема 7. Отходы горных производств и их использование.

Лекции. Понятие «Отходы». Классификация отходов горнопромышленного производства. Использование вторичных минеральных ресурсов (отечественный и зарубежный опыт).

Практические занятия: Критерии экономической оценки вторичных минеральных ресурсов.

Самостоятельная работа. Принципы экономической оценки вторичных минеральных ресурсов. Методология и содержание экономической оценки вторичных минеральных ресурсов. Критерии экономической оценки вторичных минеральных ресурсов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1,2,4].

Тема 8. Горные технологии будущего.

Лекция. Рациональное использование земных недр. Добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов. Комплексная разработка месторождений полезных ископаемых.

Практическое занятие. Измерения и оценка концентрации загрязняющих веществ.

Самостоятельная работа. Тепловые ресурсы земных недр. Гидрогеотермальные и петрогеотермальные ресурсы. Фонтанный и циркуляционный способы добычи тепла. Использование подземного пространства земных недр.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

Тема 9. Система управления природоохранной деятельностью.

Лекция. Общие вопросы управления охраной окружающей среды на горном предприятии. Регламентация воздействия на окружающую среду.

Практическое занятие. Порядок определения платежной базы для исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Самостоятельная работа. Государственная поддержка деятельности по внедрению наилучших доступных технологий и иных мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного

взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят 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 занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Типовые вопросы устного опроса:

1. Способы добычи полезных ископаемых
2. Структура экологической системы.
3. Структура нарушений и загрязнений вызванных разработкой месторождений полезных ископаемых.
4. Снижение теплового загрязнения от работы техники.
5. Рекуперация тепла.
6. Увеличение единичной мощности добычного оборудования.
7. Снижение загрязнение атмосферы за счёт применения транспортирования полезного ископаемого.
8. Оборудование для газоочистки на обоганительных фабриках.
9. Штрафы за загрязнение компонентов окружающей среды.
10. Техника и технологии, способствующие снижению уровня загрязнения.
11. Засорённость полезного ископаемого посторонними включениями.
12. Коэффициент разубоживания
13. Снижение потерь полезного ископаемого за счёт применения современных технологий добычи и переработки.
14. Расчёт предотвращенного ущерба.
15. Способы измерения концентрации загрязняющих веществ
16. Мониторинг за состоянием атмосферы

6.1.2. Типовые задания для тестирования:

1. Допустимые деформации – это
 - А) Горизонтальные деформации растяжения или сжатия
 - Б) Деформации перпендикулярные вертикальным деформациям
 - В) Деформации земной поверхности, вызванные влиянием горного транспорта
 - Г) Деформации зависящие от лунно-солнечных приливов
2. Механические свойства горных пород – это
 - А) тепловые, магнитные
 - Б) деформационные, упругие, реологические, прочностные, акустические, горно-технологические характеристики
 - В) радиоактивные, гидрогазодинамические
 - Г) прочностные, электромагнитные
3. Роль, место и значение экологической геомеханики в сфере недропользования.
 - А) Обеспечение безопасности ведения горных работ на основе прогноза и инструментального сопровождения
 - Б) Рекультивация земли
 - В) Развитие наук о Земле
 - Г) Развитие геологии
4. На какой срок по решению пользователя недр составляется схема развития горных работ по одному или нескольким видам горных работ, предусмотренным планами и схемами развития горных работ?
 - А) Не более 1 года
 - Б) Не более 3 лет
 - В) Не более 5 лет
 - Г) Срок не ограничен
5. Какие меры рекомендуется осуществлять для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых?
 - А) Вовлечение в отработку забалансовых запасов, полезных ископаемых, ранее оставленных в недрах
 - Б) Внедрение прогрессивной горной техники и технологии
 - В) Извлечение полезных ископаемых из отвалов вмещающих и вскрышных пород
 - Г) Все перечисленные меры

6.2 Примерные оценочные материалы для промежуточной аттестации

6.2.1 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Экологические последствия использования энергии в горном деле.
2. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных

производств.

3. Нагрузка на природную среду при проведении горных работ.
4. Отходы (твердые, жидкие и газообразные) горных производств и их использование.
5. Методы рекультивации нарушенных и загрязненных земель.
6. Способы восстановления и наращивания возобновляемых ресурсов в горном деле.
7. Мероприятия по снижению уровня загрязнения вредными веществами.
8. Организация схем очистки, обезвреживания и утилизации уловленных продуктов.
9. Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности.
10. Методы определения параметров шума. Мероприятия по защите от шума и вибрации.
11. Земельные ресурсы – сельскохозяйственные, лесные и прочие. Отвод земель под горные предприятия.
12. Возобновляемые и невозобновляемые, исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы Земли – биологические, минеральные, энергетические.
13. Пределы допустимых выбросов в атмосферу вредных веществ при проведении горных работ. Проблемы охраны воздушной среды. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу.
14. Требования к составу и свойствам воды по объектам ее использования в горном деле.
15. Мероприятия по снижению негативных экологических последствий эксплуатации энергоемкого горного оборудования.
16. Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле. Рекультивация нарушенных земель.
17. Технологии вторичной переработки отходов.
18. Уровень использования в горном деле энергетических источников.
19. Потери используемой воды, ее загрязнение в горном деле.
20. Экологические особенности воздействия предприятий по производству строительных предприятий.
21. Источники и разновидности шумового загрязнения атмосферы. Закон «Об охране атмосферного воздуха».
22. Потери полезных ископаемых в горном деле и их учет. Мероприятия по снижению потерь. Комплексное использование минеральных ресурсов.
23. Эффективное использование и инженерные методы защиты атмосферного воздуха, водных ресурсов.
24. Выделение газа и пыли при ведении горных работ (при открытой и подземной добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании). Проблемы охраны воздушной среды
25. ПДК вредных веществ в сточных водах горного производства. Методы определения параметров качества воды, контрольно-измерительная

аппаратура для этих целей.

26. Твердые отходы металлургических заводов (шлаки, шламы, кеки, окалина).

27. Методы определения качественных показателей воздуха, контрольно - измерительная аппаратура для этих целей.

28. Использование воды в горном деле. Схемы водопотребления на производстве.

29. Характеристика негативного воздействия черной и цветной металлургии. Основные нормативы: ПДВ, ВСВ, НДС, ПНООЛР и др.

30. Предельно допустимые концентрации для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха.

31. Принципы создания малоотходных ресурсосберегающих технологий.

32. Мониторинг окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса.

33. Источники загрязнения воды в горном деле. Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства.

34. Основные источники антропогенного воздействия на природную среду металлургических комплексов.

35. Нарушение земной поверхности при ведении открытых горных работ.

36. Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле.

37. Рекультивация нарушенных земель.

38. Методы исследования качественных характеристик поверхности, почв, пород.

39. Сведения о загрязнении поверхности при ведении горных работ и смежных производств.

40. Выделение газа и пыли при ведении горных работ (при открытой и подземной добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых и пустых пород, их складировании).

41. Наведенная сейсмичность.

42. Предельно допустимые концентрации для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха.

43. Пределы допустимых выбросов в атмосферу вредных веществ.

44. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу.

45. Методы определения качественных показателей воздуха, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.

46. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных производств.

47. Источники и разновидности шумового загрязнения атмосферы.

48. Виды шумов и вибрации при ведении горных работ, их характеристики.

49. Мероприятия по защите от шума и вибрации. Закон “Об охране атмосферного воздуха”.

50. Ноосфера и природно-промышленные комплексы.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставление оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Опел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №2178001111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3 Литература

Основная литература:

1. Пономарева, Г. А. Основы геологии угля и горючих сланцев: учебное пособие / Г. А. Пономарева. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 121 с. — ISBN 978-5-7410-1264-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52328.html>
2. Голик, В. И. Горное дело и окружающая среда : учебное пособие для вузов / В. И. Голик, В. И. Комащенко, И. В. Леонов. — Москва : Академический проект, 2020. — 210 с. — ISBN 978-5-8291-3013-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109987.html>
3. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-0249-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86590.html>

Дополнительная литература:

1. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога): учебно- практическое пособие / В. П. Перхуткин, З. И. Перхуткина, Т. А. Овчарук [и др.]. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2006. — 879 с. — ISBN 5-9729-0005-X. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS: [сайт] URL: <http://www.iprbookshop.ru/5072.html>

2. Общая экология: учебник / М. А. Пашкевич, А. Е. Исаков, Д. С. Петров, Т.А. Петрова; под редакцией М. А. Пашкевич. — Санкт-Петербург:

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 354 с. — ISBN 978-5-94211-721-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71700.html>

3. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0347-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86614.html>

4. Степановских, А. С. Общая экология: учебник для вузов / А. С. Степановских. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 687 с. — ISBN 5-238-00854-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8105.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: Сергиенко Александр Николаевич.