

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбуняв Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 10:00:31

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Специальность

21.05.04 Горное дело

профиль

«Технологическая безопасность и горноспасательное дело»

Уровень специалитета

Санкт-Петербург

1.Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся представления о будущей профессии горного инженера-горноспасателя и знакомство с базовыми понятиями о процессах горного производства;
- негативное влияние антропогенной деятельности горной промышленности на среду обитания человека.
- места и роли горной науки в производственной деятельности человека;
- всестороннего влияния горного дела на естественные процессы, происходящие в биосфере;
- путей предупреждения и борьбы с

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ПК-8	Способен разрабатывать технические решения по обеспечению безопасных условий труда при применении различных технологий разработки месторождений, освоении подземного пространства, с учетом мирового опыта и требований международных стандартов безопасности труда и охраны окружающей среды.

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.
- изучить социальные последствия в связи с извлечением из недр полезных ископаемых;
- изучить требования сохранения окружающей среды, которые следует принимать во внимание при проектировании новых и реконструкции действующих горных предприятий;
- научить студента разрабатывать технические, организационные и другие мероприятия по предотвращению воздействия горной промышленности на окружающую среду.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-7.1 Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни; нормативы пожарно-строевой и физической подготовки	Знает разработки мероприятий по обеспечению систем защиты окружающей среды негативные факторы воздействия на экологию наземных и подземных объектов горнопромышленного комплекса методики оценки влияния горного производства на состояние окружающей среды
УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	Умеет анализировать опасные факторы воздействия на экологию наземных и подземных объектов горнопромышленного комплекса обосновывать мероприятия по снижению техногенной нагрузки, возникающей при разработке месторождений, строительстве и эксплуатации подземных объектов применять методы и способы определения объектов с повышенной нагрузкой на окружающую среду
УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Владеет навыками выполнения инженерных расчётов при выполнении профессиональных задач методами разработки мероприятий по обеспечению систем защиты окружающей среды способами выполнения инженерных расчётов при выполнении профессиональных задач

ПК-8.1. Знать: организационные и технические основы безопасности производственных процессов, предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера, законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность горного производства, а также основные документы, регламентирующие нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Знает организационные и технические основы безопасности производственных процессов, предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера, законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность горного производства, а также основные документы, регламентирующие нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.
ПК-8.2. Уметь: разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях; использовать законодательную базу для установления уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, а также для реализации методов их определения	Умел разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях; использовать законодательную базу для установления уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, а также для реализации методов их определения.
ПК-8.3. Владеть: методами обеспечения безопасного ведения горных и взрывных работ при применении различных технологий разработки месторождений; навыками проектирования систем защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий	Владеет методами обеспечения безопасного ведения горных и взрывных работ при применении различных технологий разработки месторождений; навыками проектирования систем защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП)

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 21.05.04 Горное дело, профиль "Технологическая безопасность и горноспасательное дело".

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
			А
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		56	56
Лекции		38	38
Практические занятия		16	16
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		52	52
Экзамен		+	+

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.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная Работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	Тема 1. Введение. Воздействие на экологию горнодобывающего производства.	16	8	2				6
2	Тема 2. Охрана природной среды в горной отрасли.	14	6	2			6	6
3	Тема 3. Охрана воздушного бассейна на горных предприятиях	14	6	2			6	6
4	Тема 4. Охрана водного бассейна на горных предприятиях	12	4	2			6	6
5	Тема 5. Охрана земель на горных предприятиях.	12	2	4			6	6

	Рекультивация нарушенных земель.							
6	Тема 6. Горнопромышленный мониторинг окружающей среды.	12	4	2				6
7	Тема 7. Отходы горных производств и их использование	12	4	2				6
8	Тема 8. Горные технологии будущего	14	4					10
	Экзамен	36				2	+	
	Итого по курсу	144	38	16				52

4.3. Содержание учебной дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Введение. Воздействие на экологию горнодобывающего производства.

Лекция

Дисциплина «Горнопромышленная экология». Связь с другими дисциплинами. Основные понятия окружающей среды. Основные источники и последствия загрязнения воздушной среды. Воздействие на экологию горнодобывающего производства. Воздействие горного производства на биосферу.

Практическое занятие.

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.

Лекция

Классификация методов охраны окружающей среды.

Очистка выбросов в воздух и водоёмы. 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.

Расчёт 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

«Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха»»

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

Практическое занятие.

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 [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

Тема 4. Охрана водного бассейна на горных предприятиях

Лекция

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

Практическое занятие.

Изучение сорбционного метода очистки сточных вод.

Самостоятельная работа.

Очистка от минеральных солей. Очистка от солей тяжёлых металлов

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

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

Лекция

Виды нарушения земель при разработке и обогащении полезных ископаемых.

Виды нарушения земель при разработке и обогащении полезных ископаемых.

.Рекультивация нарушенных земель.

Практическое занятие.

Расчёт 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 [4-10].

Тема 6. Горнопромышленный мониторинг окружающей среды.

Лекция

Горнопромышленный мониторинг окружающей среды. Общие сведения о горно-экологическом мониторинге. Организация горно-экологического мониторинга.

Практическое занятие.

Правовое регулирование пользования недрами

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

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

Тема 7. Отходы горных производств и их использование.

Лекция

Понятие «Отходы». Классификация отходов горнопромышленного производства. Использование вторичных минеральных ресурсов. Отечественный и зарубежный опыт.

Практическое занятие:

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 [1,2,3];

дополнительная [1,2,3,4].

Тема 8. Горные технологии будущего.

Лекция

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

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].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия и лабораторные работы.

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.

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/докладов/тестирования.

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

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. Природные экологические системы, их изменения в результате горнодобывающей деятельности.
2. Методы определения параметров шума. Мероприятия по защите от шума и вибрации.
3. Земельные ресурсы – сельскохозяйственные, лесные и прочие. Отвод земель под горные предприятия. “Основы земельного законодательства” в горном деле.
4. Возобновляемые и невозобновляемые, исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы Земли – биологические, минеральные, энергетические.
5. Пределы допустимых выбросов в атмосферу вредных веществ при проведении горных работ. Проблемы охраны воздушной среды.
6. Требования к составу и свойствам воды по объектам ее использования в горном деле.
7. Мероприятия по снижению негативных экологических последствий эксплуатации энергоемкого горного оборудования.
8. Мероприятия по снижению масштабов нарушений поверхности в горном деле.
9. Рекультивация нарушенных земель.
10. Мероприятия по снижению уровня выбросов в атмосферу.

6.1.2 Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен.

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Экологические последствия использования энергии в горном деле.
3. Мероприятия, снижающие или устраняющие локальные загрязнения атмосферы при всех видах горных работ и смежных производств.
4. Нагрузка на природную среду при проведении горных работ.

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

26. ПДК вредных веществ в сточных водах горного производства. Методы определения параметров качества воды, контрольно-измерительная аппаратура для этих целей.
27. Твердые отходы металлургических заводов (шлаки, шламы, кеки, окалина).
28. Методы определения качественных показателей воздуха, Контрольно - измерительная аппаратура для этих целей.
29. Использование воды в горном деле. Схемы водопотребления на производстве.
30. Характеристика негативного воздействия черной и цветной металлургии. Основные нормативы: ПДВ, ВСВ, НДС, ПНООЛР и др.
31. Предельно допустимые концентрации для основных видов загрязнителей атмосферного воздуха.
32. Принципы создания малоотходных ресурсосберегающих технологий.
33. Мониторинг окружающей среды в районах воздействия предприятий горнопромышленного комплекса.
34. Источники загрязнения воды в горном деле. Мероприятия по снижению уровня загрязнения в горном деле и смежных производствах, основы водного законодательства.
35. Основные источники антропогенного воздействия на природную среду металлургических комплексов.
36. Нарушение земной поверхности при ведении открытых горных работ.

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

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.	Высокий уровень «5» (отлично)
		оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном	Средний уровень «4» (хорошо)

		сформировал практические навыки.	
		оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.	Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)
		оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.	Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Astra Linux Common Edition, Операционная система общего назначения, номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных – 4433, лицензия на право пользования № 217800111-ore-2.12-client-6196.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

Основная литература:

7.3. Литература

Основная литература:

1. Пономарева Г.А. Основы геологии угля и горючих сланцев [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Пономарева. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 121 с. — 978-5-7410-1264-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52328.html>

2. Комащенко, В. И. Горное дело и окружающая среда : учебное пособие для вузов / В. И. Комащенко, И. В. Леонов, В. И. Голик. — Москва : Академический Проект, Культура, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-8291-1303-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36306.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 специалитета (бакалавриата, магистратуры), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, и т.д.

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 А.Н.