

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Пермский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения
Российской академии наук**

Принято на заседании
Объединенного ученого совета
ПФИЦ УрО РАН
Протокол № 7
«24» сентября 2019 г.



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«ГЕОЭКОЛОГИЯ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Направление 05.06.01 Науки о Земле
(код и наименование)

Профиль программы аспирантуры Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Курс: 3 Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - да Зачёт: **нет** Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2019

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Геоэкология в горной промышленности» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «30» июля 2014 г. номер приказа «870» по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации), программы аспирантуры «: Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)», утверждённой «24» сентября 2019 г;
- учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», программы аспирантуры «Геоэкология», утверждённого «24» сентября 2019 г.
- положения о формировании фонда оценочных средств ПФИЦ УРО РАН, утвержденного 14 мая 2018 г.

Разработчик



к.т.н., н.с. Борисов А.А.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно профессиональной образовательной программе аспирантуры по направлению подготовки: 05.06.01 Науки о Земле, направленности «Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)», учебная дисциплина Б1.В.ОД.2 «Геоэкология в горной промышленности» предназначена для приобретения комплекса знаний по проблеме воздействия горного производства на окружающую среду, рациональному использованию различных видов природных ресурсов при эксплуатации месторождений полезных ископаемых, методологических основ решения экологических проблем, формирование нового экологического мышления.

В процессе изучения дисциплины «Геоэкология в горной промышленности» аспирант формирует части следующих компетенций:

- **ПК-1** способность осуществлять исследования состояния основных геосфер (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера) в лабораторных и натуральных условиях и прогнозировать экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых.

- **ПК-2** готовность осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в лито-, гидро- и атмосфере, развития геомеханических и гидродинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр.

- **ПК-3** способность обоснования технических решений и критериев их оценки при создании экологически безопасных технологий.

1.1.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1.	Формулировка дисциплинарной части компетенции
Б1.В.ОД.2	Способность осуществлять исследования состояния основных геосфер (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера) в лабораторных и натуральных условиях и прогнозировать экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - методы планирования, подготовки, проведения исследования состояния основных геосфер (31 ПК-1).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Знает: - методы исследования экологического состояния для информационного обеспечения горных предприятий различного назначения (32 ПК-1).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - планировать профессиональную деятельность в сфере геоэкологии (У1 ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и

	научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	участия в конференциях
Умеет: - оценивать горно-геологические и экологические параметры месторождений полезных ископаемых (УЗ ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - методами лабораторных и натурных исследований в области геоэкологии; прикладными навыками технологии использования современного специализированного оборудования для контроля экологических параметров окружающей среды; программными пакетами для обработки, анализа и оценки данных в области научной деятельности (В ПК-1).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.1.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в лито-, гидро- и атмосфере, развития геомеханических и гидродинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр.
----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - методику применения современных информационных технологий для создания математических моделей моделирования процессов загрязнения окружающей среды и технологий и приемов проверки их адекватности (З ПК-2).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: применять приемы и методы создания математических моделей с использованием современного информационного	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в

обеспечения; программные средства при оценке воздействия на окружающую среду (У ПК-2).	исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	конференциях
Владеет: - методами лабораторных и натурных исследований в области геоэкологии; прикладными навыками технологии использования современного специализированного оборудования для контроля экологических параметров окружающей среды; программными пакетами для обработки, анализа и оценки данных в области научной деятельности (В ПК-2).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.1.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3. Б1.В.ОД.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность обоснования технических решений и критериев их оценки при создании экологически безопасных технологий.
----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции аспирант: Знает: - нормативно-правовые акты по обеспечению экологической безопасности технологических процессов; основы российской правовой системы и законодательства, международные стандарты в системе управления охраны окружающей среды; основные документы по управлению экологической безопасностью предприятия (31 ПК-3).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Знает: - научные основы, технические и организационные средства регулирования качества состояния окружающей среды при разработке полезных ископаемых (32 ПК-3).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов по изучению теоретического материала	Устный опрос для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - применять современные (включая экспертные) методы для анализа и оценки эффективности используемых экологически безопасных технологий при освоении минерально-сырьевых ресурсов недр (У ПК-3).	Лекции, самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

	лабораторные работы	
Владеет: - навыками анализа нормативных документов по обеспечению экологической безопасности; навыками выявления экологических правонарушений; навыками анализа действующих нормативно-правовых актов, международных стандартов в системе управления охраны окружающей среды (В1 ПК-3).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях
Владеет: - навыками обоснования технических решений и критериев их оценки для создания экологически безопасных технологий (В2 ПК-3).	Самостоятельная работа аспирантов, ведение текущей научно-исследовательской работы, исследовательские лабораторные работы	Выполнение индивидуального плана аспирантов в части публикаций и участия в конференциях

1.2 Этапы формирования компетенций.

Учебный материал дисциплины осваивается за 5-й семестр, в котором предусмотрены аудиторские занятия, семинары, исследовательские лабораторные работы и самостоятельная работа аспирантов. При изучении дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в дисциплинарных картах соответствующих компетенций в РПД. Уровень освоения дисциплины проверяется по результатам приобретения указанных компонент компетенций.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	5 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
3.1 Знать геоэкологическую роль геосфер в сохранении и эволюции экосистем в целом, в эволюции человеческого общества и в жизнедеятельности человека.	УО	ТВ
3.2 Знать геоэкологические проблемы оптимизации природопользования.	УО	ТВ
3.3 Знать методы и принципы геоэкологических исследований.	УО	ТВ
Усвоенные умения		
У.1 Уметь рационально использовать материальные и энергетические ресурсы, методологию и средства рационального	ИЛЗ	ПЗ

природопользования и безопасности жизнедеятельности.		
У.2 Уметь прогнозировать влияние на окружающую среду антропогенных факторов.		
У.3 Уметь осуществлять анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	ИЛЗ	ПЗ
У.4 Уметь применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач.	ИЛЗ	ПЗ
Усвоенные владения		
В.1 Владеть терминологией в области защиты окружающей среды.		
В.2 Владеть методами перспективного анализа воздействия горного производства на окружающую среду.	ИЛЗ	ПЗ
В.3 Владеть методиками расчета выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.	ИЛЗ	ПЗ
В.4 Владеть методическими основами выбора способов и средств защиты окружающей среды.	ИЛЗ	ПЗ
В.5 Владеть методами рационального использования природных ресурсов, природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых, проектировании, строительстве и ликвидации горных предприятий.		

УО - устный опрос; ТВ - теоретический вопрос; ИЛЗ – исследовательское лабораторное занятие, ПЗ – практическое задание.

Устный опрос - средство контроля, организованное для выяснения объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Теоретический вопрос - средство контроля, направленное на выяснение усвоенных знаний в области теоретических аспектов предмета.

Семинар - вид обучения, который строится на основе обсуждения заранее известной темы, позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, вести диалог терминами дисциплины.

Исследовательские лабораторные работы - исследовательские работы, направленные на закрепление, систематизацию, расширение и углубление теоретических знаний.

Практическое задание – задачи позволяющие оценить у обучающегося уровень умений и владений.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля. Компоненты

дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей **знаний, умений и владений** дисциплинарных частей компетенций проводится в форме устного опроса и выступлению на семинаре.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений при устном опросе

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

Критерии оценивания выступления на семинаре

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант успешно выступил с докладом, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в изложенном материале, свободно отвечает на заданные вопросы, ведет диалог с коллегами и преподавателем.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде кандидатского экзамена по дисциплине в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Оценка результатов обучения дисциплине в форме уровня сформированности компонентов **знать, уметь, владеть** заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного

	<p>материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
<i>Хорошо</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с значительными неточностями. Показал в целом успешное, но несистематическое применение полученных знаний.</p>
<i>Не удовлетворительно</i>	<p>При собеседовании с преподавателем аспирант продемонстрировал фрагментарные знания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении практического задания аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках учебного процесса. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины. Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»

<i>Хорошо</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
<i>Удовлетворительно</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
<i>Не удовлетворительно</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «не удовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. Уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. Степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. Приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

4.1. Типовые вопросы для текущего контроля по дисциплине:

1. Эволюция представлений о содержании понятий «экология» и «геоэкология» (31 ПК-1).
2. Объекты и предмет геоэкологии, экологические функции геосфер (31 ПК-1).
3. Социально-экономические факторы, влияющие на экологические функции геосфер (31 ПК-1).
4. Современные концепции взаимоотношений природы, общества и человека (31 ПК-1).
5. О становлении и развитии геоэкологических исследований. Направления и этапы геоэкологических исследований (32 ПК-1).
6. Среднемасштабные (1:200000, 1:100000) геоэкологические исследования и картирование (ГЭИК) (32 ПК-1, 3 ПК-2).
7. Геоэкология атмосферы. Основные особенности атмосферы (32 ПК-1).

8. Экологическая роль природных атмосферных процессов (32 ПК-1).
9. Антропогенные изменения атмосферы (32 ПК-1, 31 ПК-3).
10. Источники, загрязнители, загрязнения воздуха и их последствия (31 ПК-1).
11. Парниковый эффект, нарушение озонового слоя (32 ПК-1).
12. Геоэкология гидросферы. Общая характеристика гидросферы (32 ПК-1).
13. Основные особенности Мирового океана. Геоэкология Мирового океана (32 ПК-1).
14. Экологические последствия природных процессов в Мировом океане (32 ПК-1, 3 ПК-2).
15. Экологические последствия деятельности человека в Мировом океане (32 ПК-1, 3 ПК-2, 31 ПК-3).
16. Общая характеристика гидросферы суши (32 ПК-1).
17. Геоэкология гидросферы суши (32 ПК-1).
18. Экологически неблагоприятные природные процессы, обусловленные деятельностью вод суши (32 ПК-1, 3 ПК-2).
19. Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу суши (32 ПК-1, 3 ПК-2, 31 ПК-3).
20. Геоэкология геологической среды. Общая характеристика геологической среды (32 ПК-1).
21. Особенности геофизических и геохимических эоаномалий (31 ПК-1).
22. Воздействие на живые организмы некоторых физических и геохимических аномалий (31 ПК-1, 32 ПК-3).
23. Характеристика неблагоприятных геодинамических процессов, влияющих на состояние геологической среды и биосферу (31 ПК-1, 32 ПК-3).
24. Экологически неблагоприятные явления, связанные с деятельностью подземных вод и процессами, протекающими в криолитозоне (31 ПК-1, 32 ПК-3).
25. Экологическое значение процессов эндогенной геодинамики, вулканизма и землетрясений (32 ПК-3).
26. Космогеологические процессы и глобальное вымирание биологических видов. Характерные признаки космогенных структур (32 ПК-3).
27. Возможная связь глобального вымирания видов с космической бомбардировкой Земли (32 ПК-3).
28. Общая характеристика антропогенного воздействия на геологическую среду (31 ПК-3, 32 ПК-3).
29. Последствия антропогенного воздействия на геологическую среду (31 ПК-3, 32 ПК-3).
30. Создание антропогенного рельефа и антропогенных ландшафтов (3 ПК-2, 32 ПК-3).
31. Активизация процессов экзогенной геодинамики при антропогенном воздействии на геологическую среду (31 ПК-3, 32 ПК-3).
32. Геоэкологические последствия антропогенного изменения естественного напряженного состояния геологической среды (31 ПК-3, 32 ПК-3).

4.2. Типовые практические задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Определение содержания воды в почвенном образце (У3 ПК-1, В ПК-1, У ПК-3, В2 ПК-3).
2. Определение допустимых рекреационных нагрузок водоема (У1 ПК-1, В ПК-1, У ПК-2, В ПК-2, В1 ПК-3, В2 ПК-3).
3. Установление размеров санитарно-защитной зоны (У3 ПК-1, В ПК-1, У ПК-3, В1 ПК-3, В2 ПК-3).

4.3. Перечень тем семинаров.

1. Современная экологическая ситуация, роль антропогенного воздействия.
2. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере.
3. Распространение загрязняющих веществ в гидросфере.

4.4. Перечень тем исследовательских лабораторных занятий.

1. Оценка шумового загрязнения окружающей среды автотранспортом.
2. Оценка эффективности способов очистки сточных вод.
3. Оценка электромагнитного загрязнения окружающей среды.

4.5. Перечень тем научно-практических занятий.

При изучении данной дисциплины научно-практические занятия не предусмотрены.

4.6. Перечень контрольных вопросов для экзамена по дисциплине:

1. Влияние горных работ на геодинамическое состояние горного массива (31 ПК-1, 32 ПК-1).
2. Геохимические барьеры и специфика техногенных месторождений (31 ПК-1, 32 ПК-1).
3. Главные цели экологии (31 ПК-1, 32 ПК-1).
4. Задачи и преимущества применения сортировке при переработке отходов (31 ПК-1, 32 ПК-1).
5. Закономерности технологической эволюции (31 ПК-1, 32 ПК-1).
6. Замкнутые циклы и малоотходные технологии (31 ПК-1, 32 ПК-1).
7. Захоронение отходов. Критерии отнесения отходов к пригодным для захоронения (31 ПК-1, 32 ПК-1).
8. Классификация и основные характеристики загрязнений окружающей среды (31 ПК-1, 32 ПК-1).
9. Ключевые вопросы горнопромышленной экологии (31 ПК-1, 32 ПК-1).
10. Комплексное извлечение полезных ископаемых (31 ПК-1, 32 ПК-1).
11. Конструирование с учетом окончания жизненного цикла (3 ПК-2, 32 ПК-3).
12. Контроль качества окружающей среды (32 ПК-3).
13. Концепция промышленной экологии (31 ПК-1, 32 ПК-1).
14. Концепция устойчивого развития (31 ПК-1, 32 ПК-1).
15. Критерии выбора площадки для организации полигона ТБО (31 ПК-1, 32 ПК-1).
16. Критерии выбора способа переработки отходов. Методика проведения анализа отходов (31 ПК-1, 32 ПК-1, 32 ПК-3).
17. Критерии оценки степени совершенства технологического процесса (31 ПК-1, 32 ПК-3).
18. Материалосбережение и рециклинг (32 ПК-1).
19. Методы и организационные формы проведения экологического контроля (32 ПК-3).
20. Нарушения земной поверхности при ведении горных работ (31 ПК-1, 32 ПК-1, 3 ПК-2, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
21. Общие подходы к минимизации использования энергии (31 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
22. Основные законы и правила управления ресурсами (31 ПК-3).
23. Основные законы, принципы и правила функционирования техносферы (31 ПК-3).
24. Основные направления обращения с опасными отходами (31 ПК-1, 32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).

25. Основные положения Киотского протокола (32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
26. Основные принципы инженерной защиты окружающей среды (32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
27. Основные факторы, определяющие экологическое воздействие (31 ПК-3, 32 ПК-3).
28. Особенности водопотребления на горных предприятиях (31 ПК-3, 32 ПК-3).
29. Охрана гидросферы при ведении горных работ (3 ПК-2, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
30. Понятие "Экологически чистое производство" (31 ПК-3, 32 ПК-3).
31. Понятие отходов. Виды воздействия отходов на окружающую среду (32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
32. Понятие риска и его оценка (32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
33. Природно-технологические системы (32 ПК-1).
34. Природные ресурсы и их виды (32 ПК-1).
35. Проблема «малых доз» (32 ПК-1).
36. Проблемы и правила суммирования ресурсов (32 ПК-1).
37. Проблемы реализации концепции устойчивого развития (31 ПК-3, 32 ПК-3).
38. Проектирование и разработка промышленных продуктов (3 ПК-2, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
39. Промышленные экосистемы и их проектирование (32 ПК-1, 3 ПК-2, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
40. Рекультивация нарушенных земель (31 ПК-3, 32 ПК-3).
41. Способы защиты горных выработок от подземных вод (3 ПК-2, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
42. Способы защиты земной поверхности (31 ПК-3, 32 ПК-3).
43. Техногенные ресурсы (31 ПК-1, 32 ПК-1).
44. Техносфера. Основные энергопроизводственные циклы (31 ПК-1, 32 ПК-1).
45. Экобалансы и методика их расчета (31 ПК-1, 3 ПК-2).
46. Экологизированные технологии. Основные принципы разработки (31 ПК-1, 32 ПК-1, 32 ПК-3).
47. Экологические проблемы и основные цели промэкологии (31 ПК-1, 32 ПК-1, 31 ПК-3).
48. Экологические факторы и концепция лимитирующих факторов (31 ПК-1, 32 ПК-1).
49. Элементопотоки и формирование "техногенных месторождений» (32 ПК-1, 31 ПК-3, 32 ПК-3).
50. Энергоэффективность и экология (31 ПК-3, 32 ПК-3).
51. Эффективность использования земель при разработке полезных ископаемых (31 ПК-3, 32 ПК-3).