

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы комплексных эколого-экономических исследований на рудных месторождениях
Автор-составитель: Бурмистров А.А.

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от __ декабря 2022 года (протокол №__).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи дисциплины

Целью курса «Методы комплексных эколого-экономических исследований на рудных месторождениях» является овладение студентами теоретическими основами и практическими навыками прогнозирования и оценки эколого-экономического ущерба природным и антропогенным ресурсам при геологическом изучении и отработке рудных месторождений, а также изучение способов его снижения.

Задачи:

- изучение критериев и методов оценки и современного состояния окружающей среды, прежде всего, в связи с недропользованием в горно-геологической отрасли;
- получение общих представлений об информационной базе и методах управления природопользованием;
- овладение основными практическими навыками работы со справочной (нормативной) литературой, определения природоресурсных платежей и платежей за выбросы, сбросы загрязняющих компонентов и размещение отходов;
- изучение методов оценки и использования техногенных месторождений и показателей комплексности отработки месторождений.

Краткое содержание дисциплины (аннотация)

В данном курсе рассматриваются история развития и формирование информационной базы экологических и эколого-экономических исследований, основные принципы и методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в горно-геологической отрасли, виды и определение природоресурсных платежей, экономическая оценка экологического ущерба ОС и убытков антропогенным ресурсам, оптимизация эколого-экономических показателей горно-геологической отрасли.

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО — относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: базируется на знаниях по дисциплинам: «Экономика», «Физика», «Общая химия», «Современные проблемы биологии и экологии»; «Общая геология», «Разведка месторождений полезных ископаемых»; «Геология металлических полезных ископаемых». Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы курсов: «Эволюция биосферы», «Гидрогеология», «Инженерная геология».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для написания выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности. Б.ОПК-3. И-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной,	знать: оценочные параметры техногенного воздействия на окружающую среду при геологическом изучении и отработке рудных месторождений, источники информационного обеспечения экономики природопользования и процедуры оценки воздействия на окружающую среду; задачи и

	<p>лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.</p> <p>Б.ОПК-3. И-3. Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.</p>	<p>теоретические основы методов изучения экологического состояния и средства защиты окружающей среды, виды экономической оценки стоимости природных ресурсов; методы определения эколого-экономического ущерба природным и антропогенным ресурсам и способы его снижения; сущность методов управления природопользованием; порядок определения платежей за пользование природными ресурсами в недропользовании.</p>
<p>ПК-8Б. Способен пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ (по профилю подготовки).</p>	<p>Б.ПК-8. И-1. Знает порядок применения отраслевых нормативных документов по качеству работ при проектировании полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ (по профилю подготовки).</p>	<p>уметь: использовать теоретические знания, полученные по данному курсу, для практической оценки параметров экологического состояния и защиты окружающей среды в процессе разведки и эксплуатации рудных месторождений; принимать участие в разработке кондиций, относящихся к эколого-экономической части проекта, в соответствии с существующими методическими рекомендациями ГКЗ по составлению технико-экономического обоснования кондиций (совместно с геохимиками, инженерами-геологами, гидрогеологами и другими специалистами).</p> <p>владеть: навыками работы с нормативно-справочными материалами по экологическим и эколого-экономическим исследованиям в горно-геологической сфере, с опубликованными и фондовыми материалами этого профиля по территориям исследований; основными методами расчета и интерпретации показателей эколого-экономического ущерба и эффективности природоохранных мероприятий и внедрения новых технологий при разведке и отработке месторождений.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в т.ч. 39 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа - 26 часов; занятия семинарского типа - 13 часов, 33 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия лекционного типа	Семинары	Всего	Расчетно-графиче	Работа с литературой	Подготовка к контролю	Всего
Тема 1.	4	2		2		2		2
Тема 2	8	4	2	6		2		2
Тема 3	8	2	2	4		4		4
Тема 4	4	2		2		2		2
Тема 5	9	4	2	6	2	1		3
Текущая аттестация (контрольная работа)	2						2	2
Тема 6	3	2		2		1		1
Тема 7	16	6	4	10	4	2		6
Тема 8	2	2		2				
Тема 9	11	2	3	5	2	4		6
Текущая аттестация (тест)	3						3	3
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	2	Устный зачет			2			
Итого	72	39			33			

Содержание лекций, семинаров

Тема 1. Введение. Цели, задачи, виды экологических исследований, основные этапы их развития, основные понятия и создание новых направлений в экологических исследованиях

(биосфера, экосистема, геоэкология, техногенез, экологическое равновесие и др.), природоохранной деятельности, экономики природопользования, создание системы управления и информационного обеспечения природопользования в России и за рубежом.

Тема 2. Техногенез и экологическое состояние биосферы. Основные компоненты природной среды (биосферы): атмосфера, подземная и поверхностная гидросфера, земли и недра. Общая характеристика техногенного воздействия (объект, источник, индикаторы, степень и масштабы, периодичность, длительность и опасность техногенного воздействия). Взаимосвязь компонентов природной среды и техногенного воздействия на них. Роль и соотношение природных и техногенных факторов в нарушении экологического равновесия биосферы в целом и на территориях промышленного и других видов деятельности человека.

Тема 3. Оценка воздействия на окружающую среду и человека и ее охрана (ОВОС) в горно-геологической отрасли. Виды и характеристика техногенного воздействия современного горнорудного производства на основные природные среды (компоненты биосферы). Геоэкологическое картирование и мониторинг состояния геологической среды. Природоохранные мероприятия, их юридическая и нормативная база. Общая процедура проведения ОВОС примеры ее применения в горно-геологической отрасли.

Тема 4. ОВОС при геологическом изучении месторождений и подготовке их к освоению. Изменение состояния окружающей среды на различных стадиях геологоразведочного процесса и его изучение (объекты, источники, характеристика воздействия), виды природоохранных мероприятий, их нормативная база при геологоразведочных работах. параметры ОВОС, эколого-экономическая оценка проекта при подготовке месторождений к отработке (в соответствии с методическими рекомендациями ГКЗ 1995 и 2005гг). Примеры.

Тема 5. Платежи за пользование природными ресурсами в недропользовании. Основы их законодательного регулирования; назначение, виды природоресурсных платежей; нормативная база и порядок расчета платежей за пользование недрами, водными ресурсами, землями различных фондов. Случаи повышения и снижения ставок платежей при изучении и отработке месторождений.

Тема 6. Методы управления природопользованием и экономической оценки природных ресурсов. Основные виды методов и механизмы их реализации. Причины возникновения и ведущей роли экономических методов. Необходимость разработки и специфика экономической оценки природных ресурсов, ее основные виды. Преимущества и недостатки рыночной оценки. Общая экономическая оценка природных ресурсов. Показатели природоёмкости и ресурсоотдачи и их использование для эколого-экономической оценки эффективности добычи и использования минеральных ресурсов.

Тема 7. Эколого-экономический ущерб при разведке и разработке месторождений. Виды эколого-экономического ущерба, нормативная база и методы его оценки. Расчет показателей эколого-экономического ущерба. Примеры.

Тема 8. Оценка эффективности природоохранных мероприятий. Определение экономического эффекта от проведения природоохранных мероприятий. Стоимостная структура природоохранных затрат и их соотношение с составляющими эколого-экономического ущерба и показателями природоёмкости и ресурсоотдачи. Роль «экологической составляющей» в общих технико-экономических параметрах освоения месторождения.

Тема 9. Оптимизация эколого-экономических показателей освоения минеральных ресурсов и ее эколого-экономическая оценка. Понятие оптимизации эколого-экономических показателей и ее основные направления. Классификация техногенных месторождений, их изучение и использование. Новые технологии добычи и переработки полезных ископаемых, определение и виды малоотходных и безотходных технологий. Направления и показатели комплексного использования месторождений, отечественные и зарубежные примеры. Оценка снижения эколого-экономического ущерба при оптимизации горнорудного производства.

Рекомендуемые образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора или оверхеда. Содержание

семинаров включает обсуждение тем лекционных занятий с дополнением работой по справочным (решение задач) и литературным материалам (после самостоятельной работы с ней), разбор ошибок контрольных и практических работ. Самостоятельная работа студентов включает изучение учебной и дополнительной литературы по данному курсу, решению задач (с использованием лекционного материала и консультацией преподавателя) по оценке стоимости природоресурсных платежей и эколого-экономического ущерба различными методами с использованием справочных нормативных данных и подготовку к контрольной работе, выполнение практического задания.

Самостоятельная работа студентов включает изучение учебной и дополнительной литературы по данному курсу, решению задач (с использованием лекционного материала и консультацией преподавателя) по оценке стоимости природоресурсных платежей и эколого-экономического ущерба различными методами с использованием справочных нормативных данных, подготовку к контрольной работе, выполнение практического задания.

План проведения семинаров.

Семинары проводятся по наиболее важным темам лекций в форме коротких докладов студентов по материалам из рекомендованных литературных источников и полученных ими из Интернета обычно в форме презентаций и их обсуждения, в виде представления расчетных заданий по определению платежей за пользование природными ресурсами и величин эколого-экономического ущерба.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных работ. Результаты расчетной работы обсуждаются на семинарских занятиях. Для текущего контроля знаний студентов в ходе семестра проводится контрольная работа и тестовый опрос.

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Рассчитать величину остаточного ущерба водным ресурсам за счет сброса свинца при отработке месторождения при годовой добыче по проекту 200 тыс.т, условия отработки соответствуют аналогу - руднику «Приморский». Определить величину предотвращенного годового ущерба водным ресурсам по этому месторождению (соотв. показателям по отрасли Минцветмета).
2. Рассчитать величину остаточного ущерба по месторождению за счет сброса 1.5 т. цинка в водный объект в бассейне Амура (Хабаровский край). Определить величину годового ущерба атмосфере по этому месторождению (годовая добыча руды 200 тыс.т) двумя способами, если его аналог – рудник Солнечный.
3. Какой вариант проекта освоения месторождения лучше (обосновать расчетом):
 - а) добыча – 100 тыс.т. и стоимость добычи (в год) - 10000 у.е., стоимость природоохранных мероприятий - 1000 у.е., компенсируемый платежами остаточный ущерб - 1000 у.е.
 - б) соответственно – 200 т.т., 15000 у.е.; 1500 у.е.; 1200 у.е.
4. Рассчитать остаточный ущерб от нарушения земель комбинированными отвалами высотой до 15м малопригодных для биорекультивации при образовании их за счет отработки рудного тела мощностью 20м и углом падения 20 с запасами руды 2млн.т. Определить ущерб от этого отвала как несанкционированной свалки отходов содержащих Pb, As (в Уральском регионе).
5. Определить коэффициенты: комплексности - для общей стоимости всех полезных ископаемых - 100 млн. руб, а извлекаемых 700 т при цене 100 тыс руб за т; безотходности при объеме всех отходов 10 млн.т., а утилизируемых - 7 млн.т.
6. Рассчитать ущерб от загрязнения 300 га сенокосных земель свинцом на новом месторождении при уровне загрязнения в почвах 300мг\кг до глубины 40см в Центральном регионе при времени существования загрязнений до рекультивации – 10 лет.

Примерный перечень вопросов для контрольной работы:

1. Удельная землеемкость - формула расчета, ед. измерения, виды.
2. Какой вариант отработки месторождения предпочтительнее – с большей или с меньшей величиной землеемкости (при прочих одинаковых показателях).
3. Что такое рекультивация, ее виды, основные направления и сроки осуществления после завершения работ по отработке на данном участке месторождения.
4. Четыре основных источника информационного обеспечения эколого-экономической оценки месторождений.
5. 2 этап развития геоэкологических исследований в России- название, время, определяющие направления и виды исследований.
6. 3 этап геоэкологических исследований в России – название, время, определяющие направления и виды исследований.
7. Перечислить виды природоресурсных платежей в недропользовании, распределение по бюджетам, на какие цели они используются.
8. Краткая характеристика 5 основных методов экономической оценки природных ресурсов.
9. Основные объекты воздействия в недропользовании.
10. Индикаторы воздействия и их использование для ОВОС в недропользовании.
11. Степень и интенсивность воздействия – определение, измерение. Общий показатель (модуль) суммарного техногенного воздействия.
12. Характеристика 3 методов управления природопользованием, 3 групп (по времени проведения) природоохранных мероприятий при геологоразведочных работах.

Расчетные домашние задания аналогичны вышеприведенным (но с другими цифровыми данными). Перечень таблично-справочного материала здесь не приводится ввиду очень большого его объема.

Примерный перечень тем докладов (не менее 10 тем):

1. Геоэкологическое картографирование (2-3 темы по конкретным районам).
2. Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду (2-3 темы по разным предприятиям)
3. Экология промышленности будущего.
Охрана и рациональное использование недр.
4. Примеры разработки и использования новых технологий в переработке минерального сырья и экономические и социальные вопросы их внедрения (2-3 темы по разным материалам).

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачете):

1. Дать характеристику техногенных воздействий на окружающую среду и человека по материалам геоэкологического картирования и мониторинга для территорий отдельных горнорудных районов, участков разведочных работ, рудников или горно-обогатительных комбинатов и дать предложения по возможному его снижению (исходные текстовые и графические материалы предоставляются преподавателем или берутся из опубликованной литературы).
2. Определить остаточный ущерб атмосфере от выброса в год мышьяка на руднике в Читинской области равного 0.07т.
3. Рассчитать годовую сумму платы за землю на территории месторождения в Алтайском крае, если площадь горного отвода –10га, из которых 5га – земли водного фонда, а остальные – земли промышленности.
4. Рассчитать сумму земельного налога за земли лесного фонда Саянского лесотаксового

района 2-го разряда на площади 2га при запасах крупной деловой древесины кедра 2 куб.метра на площади 20 кв. метров.

5. .Рассчитать плату за пользование водным объектом для добычи полезных ископаемых при его площади 5000 кв.м в Уральском экономическом районе.

6. Рассчитать плату за сброс нормативно чистой воды в водные объекты, если лимит в 7000 куб. м \ год превышен на 200 куб м. - в Западно-Сибирском районе в бассейне р. Оби.

7. Рассчитать плату за сброс сточных вод – 1000 куб.м, из которых треть загрязнена (бассейн Волги- Уральского района).

8. Рассчитать плату за забор воды 20000 куб м, если лимит на этот период установлен в размере 10000 куб м. в бассейне Камы в Уральском районе.

9. Рассчитать ущерб от загрязнения сенокосных земель ванадием на новом месторождении при уровне загрязнения в почвах 300мг\кг до глубины 30см в уральском регионе (район Сибайского ГОКа), если это месторождение меньше аналога - Сибайского в 5 раз.

Что такое рекультивация, ее виды, основные направления и сроки осуществления после завершения работ по отработке на данном участке месторождения.

13. Четыре основных источника информационного обеспечения эколого-экономической оценки месторождений.

14. этап развития геоэкологических исследований в России- название, время, определяющие направления и виды исследований.

15. этап геоэкологических исследований в России – название, время, определяющие направления и виды исследований.

16. Перечислить виды природоресурсных платежей в недропользовании, распределение по бюджетам, на какие цели они используются.

17. Краткая характеристика 5 основных методов экономической оценки природных ресурсов.

18.Основные объекты воздействия в недропользовании.

19. Рассчитать остаточный ущерб от нарушения земель комбинированными отвалами высотой до 35м малопригодных для биорекультивации при образовании их за счет отработки рудного тела мощностью 10м и углом падения 10 с запасами руды 4 млн.т. Определить ущерб от этого отвала как несанкционированной свалки отходов содержащих Рв, As (в Уральском регионе).

20. Определить коэффициенты: комплексности - для общей стоимости всех полезных ископаемых -200 млн. руб, а извлекаемых 300 т при цене 300 тыс руб за т; безотходности при объемах всех отходов 20 млн.т., а утилизируемых -10 млн.т.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).

(Рекомендуемые виды оценочных средств могут быть дополнены.)

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (устный опрос, реферат)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (устный опрос, реферат)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)

Навыки (владения, опыт деятельности) (устный опрос, реферат)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме
---	--	---

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

Арский Ю.А., Архипов Н.А. и др. Рациональное природопользование в горной промышленности (под общей редакцией проф. В.А. Харченко).- М.: Изд-во МГГУ, 1995.(на кафедре)

Бурмистров А.А. Эколого-экономическая оценка месторождений (твердые полезные ископаемые). Учебное пособие. (под ред. проф. В.И. Старостина). Изд. Моск. Ун-та, 2002. (в библиотеке геологического факультета МГУ, в электронном виде).

Г.И. Россман и др. Экологическая оценка рудных месторождений (методические рекомендации). М. ВИМС,2000 (на кафедре).

Экономика, организация, управление природными и техногенными ресурсам: Учеб. Пособие /В.Г. Гридин и др.М., Изд-во «Горная книга», 2012. 752 с. (на кафедре).

Дополнительная литература

Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду (сборник докладов в 2-х ч.). ЮНЕП, ЮНЕСКО. 1988, ЦМП ГКНТ, М., 1989.228с., 159 с.

Гайдин А.М. Типизация месторождений полезных ископаемых по влиянию их разработки на геологическую среду. Горный журнал, 1986, N12.

Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. Учебник для ВУЗов. - М., 1998.

Методические указания к экологическому обоснованию проектов разведочных кондиций на минеральное сырье. – М.: ГКЗ, 1995, 2005. 30с.

Наркелюн Л.Ф. Комплексное использование минерального сырья и горно-технологических отходов.- Чита, 1996.

Нестеров П.М., Нестеров А.П. Экономика природопользования и рынок: Учебник для вузов.- М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1997.

Оценка воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду (на примере Камчатки): Метод. Руководство. – М.: ГЕОКАРТ: ГЕОС.2010. 152 с.

Максименко Ю.Л., Горкина И.Д. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Пособие для практиков. М.: РЭФИА. 1999. 92 с.

Российское горное законодательство (документы и комментарии).- М.: Недра, 1996.

Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Аверкина Т.А. и др. Теория и методология экологической геологии. - М., изд-во МГУ, 1997.

Энциклопедический экологический словарь.- М.: Издательский дом “Ноосфера”, 1999.

Б) Перечень программного обеспечения:

ресурсы РИНЦ, сайт справочно-информационной системы «Консультант» (подписка)

В) Материально-технического обеспечение:

- оборудование: мультимедийный проектор, ПК, экран, Интернет-ресурсы;

- табличные справочные материалы (нормативы платы, эколого-экономические показатели ряда горных предприятий, графические материалы ГЭК).

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс Бурмистров А.А. (доцент

кафедры); преподаватель: Бурмистров А.А.

11. Разработчики программы: Бурмистров А.А. , доцент.