

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Утверждаю
Директор ИПКОН РАН,
проф., д. т. н.
В.Н. Захаров
11 марта 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-методические основы проектирования горнотехнических систем

Отрасль науки: 25.00.00 – Науки о земле

Специальность: 25.00.21 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем»

Наименование степени/квалификации – кандидат технических наук

МОСКВА 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена на основе федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утвержденных 16 марта 2011 года (приказ Минобрнауки РФ №1365), паспорта и программы кандидатского экзамена по научной специальности 25.00.21- Теоретические основы проектирования горно-технических систем

Программу составили:

проф., д. т.н. М. В. Рыльникова

член-корр. РАН, проф., д.т.н. Д.Р. Каплунов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на Ученом совете ИПКОН РАН
11.03.2015 г. (Протокол №4/15)

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Научно-методические основы проектирования горнотехнических систем" являются в рассмотрении:

- основных видов проектных решений; нормативной и информативной обеспеченности и организации проектирования горных предприятий;

- научно-методические основы проектирования горнотехнических систем; геотехнологических принципов проектирования и обоснования параметров производственных процессов горных предприятий;

- технико-экономико-экологические оценки параметров проектирования горнотехнических систем; оценка экономической эффективности и риска применения комбинированного освоения рудных месторождений.

Для достижения поставленных целей в дисциплине " Научно-методические основы проектирования горнотехнических систем " решаются задачи по изучению:

- классификации технологических схем при комбинированном освоении недр;

- классификации методов доработки запасов месторождения при переходе от открытых горных работ к подземным;

- напряженно-деформационного состояния и способов управления устойчивостью массива;

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		лекции	практ. занятия	самост. работа	
1. Основные виды проектных, решений, нормативное и информационное обеспечение и организация проектирования горных предприятий					
Основные требования закона о недрах, принципы горного права		2		2	УО
Бизнес-план и задание на проектирование. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиций в строительство (рекультивацию) горного предприятия.		2	2	2	УО
Исходные данные и нормативная база проектирования, содержание проекта и рабочей документации, особенности проекта ликвидации (консервации) горного предприятия. Основные элементы автоматизированного проектирования горных предприятий, банки данных.		2	2	2	УО
2. Научно-методические основы проектирования горно-технических систем					
Горно-геологическая и технико-экономическая оценка запасов месторождений полезных ископаемых (обоснование кондиций на минеральное сырье, разведочные и эксплуатационные кондиции).			2	4	УО
Многовариантность и поэтапность проектирования горных предприятий, проблемы выбора и надежности оптимальных решений в условиях неопределенности информации.		2	2	2	УО
Прогнозирование. Понятия теории принятия решений.		1		2	УО
Системотехника как метод проектирования. Экономико-математическое моделирование. Методы статистического анализа. Методы вариантов программированного решения задач и аналитического моделирования при определении параметров горно-технических систем.		2		4	УО

Выбор критериев эффективности проектных решений с учетом взаимосвязи между подсистемами и элементами горно-технических систем (предприятий по извлечению из недр полезных ископаемых, созданию и использованию подземного пространства). Система критериев и показателей эффективности инвестиционных проектов.		2		3	УО
Актуальные задачи развития теоретической и методической базы проектирования горно-технических систем.		2		2	УО
3. Геотехнологические проблемы проектирования и обоснования параметров производственных процессов горных предприятий.					
Выбор способа разработки месторождения или его части, размеров шахтного (рудничного) поля. Определение производственной мощности горного предприятия, установление резервов ее увеличения, последовательности строительства и ввода в эксплуатацию.		2	2	2	УО УО
Обоснование технологических решений, направленных на комплексное освоение недр в части как наиболее полного использования (извлечения) георесурсов, так и сочетания существенно различных способов освоения (физико-технической, физико-химической и строительной геотехнологий); параметры комбинированной геотехнологии и переходных зон; выбор ресурсовоспроизводящих технологий, условий валовой и раздельной выемки полезных ископаемых, попутного и последующего использования выработанного пространства.		2		2	УО
Выбор систем разработки и обоснование технологической схемы горного предприятия, схем вскрытия и подготовки месторождений, систем вентиляции и транспорта.		2		2	УО
Обоснование порядка отработки запасов шахтного поля, параметров горизонтов и выемочных участков. Принципы выбора технологии, оборудования, систем комплексной механизации, организации и режима различных видов горных работ (очистных, подготовительных, вскрышных и т.п.).		2	2	4	УО
Учет при проектировании параметров горных работ и конструктивных элементов систем разработки геологических, гидрогеологических и геомеханических особенностей осваиваемого участка литосферы.		2		2	УО
Проектирование элементов системы без-		2		3	УО

опасности ведения горных работ.					
4. Техничко-экономико-экологические оценки параметров проектируемых горнотехнических систем.					
Понятие о проектных технических, экономических, финансовых, социальных и экологических показателях деятельности горных предприятий.		2	2	2	УО
Установление зависимостей между техническими параметрами проектируемых горно-технических систем и стоимостными оценками на различных этапах их функционирования, реконструкции, технического переоснащения.		2		4	УО
Обоснование стратегии развития горных предприятий, обеспечивающей их конкурентоспособность на длительную перспективу. Особенности проектирования освоения недр в масштабе индивидуальных предприятий и в региональных масштабах.		2	2	2	УО
Оценка особенностей природоохранной деятельности на горных предприятиях в связи с допустимым воздействием горных работ на окружающую природную среду. Интегральная квалиметрическая оценка эффективности и качества проектов горных предприятий.		2	2	4	УО
Направления развития проектно-сметного дела в условиях самофинансирования и рыночных отношений.		1		2	УО
Итого		36	16	56	

УО - устный опрос

Дополнительная программа кандидатского экзамена

- «Выбор способа разработки месторождения или его части; обоснование параметров горнотехнических систем на базе сочетаний различных геотехнологий, выбор области их применения на месторождении, установление производственной мощности горных предприятий».

- «Совершенствование и научное обоснование технологии разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых. Разработка технологических схем при освоении природных и техногенных ресурсов, утилизации отходов горно-обогатительного производства».

- «Техничко-экономическая оценка месторождений при проектировании горнотехнических систем».

Вопросы для самостоятельного изучения в соответствии с дополнительной программой кандидатского экзамена

1. Выбор способа разработки или его части.

2. Обоснование параметров горнотехнических систем на базе сочетаний различных геотехнологий.
3. Технологии разработки природных и техногенных месторождений полезных ископаемых.
4. Разработка технологических схем при освоении природных и техногенных ресурсов. Утилизация отходов горно-обогатительного производства.
5. Техничко-экономическая оценка месторождений при проектировании горнотехнических систем.
6. Установление производственной мощности горных предприятий.

Перечень тем практических занятий (18 часов)

1. Изучение и анализ нормативной документации (закон о недрах, горное право).
2. Составление задания на проектирования
3. Составление алгоритма для технологического процесса.
4. Обоснование и выбор вариантов схем вскрытия и систем разработки для заданных условий.
5. Расчет экономических показателей для горнотехнической системы, и выбор эффективных критерии.
6. Обоснование порядка отработки шахтного поля месторождения.
7. Выбор места заложения первого пускового комплекса.
8. Составление экономико-математической модели при проектировании технологического процесса.
9. Выбор переходных зон для комбинированной геотехнологии.

3. Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- иллюстрирование электронного демонстративного материала по темам, требующим иллюстраций работы специализированного программного обеспечения, технологических схем;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативны опрос, дискуссии, устный опрос.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Порядок выполнения и контроля	Кол-во часов сам. работы	Учебно-методическое обеспечение
1	Основные требования закона о недрах, принципы горного права	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[37]
		Подготовка к практическим занятиям	Практическое занятие №1	1	[37]

2	Бизнес-план и задание на проектирование. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиций в строительство (рекультивацию) горного предприятия.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[4,11,29]
		Подготовка к практическим занятиям	Практическое занятие №2	1	[4,11,29]
3	Исходные данные и нормативная база проектирования, содержание проекта и рабочей документации, особенности проекта ликвидации (консервации) горного предприятия. Основные элементы автоматизированного проектирования горных предприятий, банки данных.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[2,7,18]
		Подготовка к практическим занятиям	Практическое занятие №3	1	[2,7,18]
4	Горно-геологическая и технико-экономическая оценка запасов месторождений полезных ископаемых (обоснование кондиций на минеральное сырье, разведочные и эксплуатационные кондиции).	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[4,11,16,29]
5	Многовариантность и поэтапность проектирования горных предприятий, проблемы выбора и надежности оптимальных решений в условиях неопределенности информации.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[2,7,12,15,21,24,31]
		Подготовка к лекционным занятиям	Практическое занятие №6	1	[2,7,12,15,21,24,31]
6	Прогнозирование. Понятия теории принятия решений.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[24,36]
7	Системотехника как метод проектирования. Экономико-математическое моделирование. Методы статистического анализа. Методы вариантов программированного решения задач и аналитического моделирования при определении параметров горно-	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[36,41]
		Подготовка к практическим занятиям	Практическое занятие №8	2	[36,41]

	технических систем.				
8	Выбор критериев эффективности проектных решений с учетом взаимосвязи между подсистемами и элементами горно-технических систем (предприятий по извлечению из недр полезных ископаемых, созданию и использованию подземного пространства). Система критериев и показателей эффективности инвестиционных проектов.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[3,12,13,16,23,27]
		Подготовка к практическим занятиям	Практическое занятие №5	2	[3,12,13,16,23,27]
9	Актуальные задачи развития теоретической и методической базы проектирования горно-технических систем.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[28]
10	Выбор способа разработки месторождения или его части, размеров шахтного (рудничного) поля. Определение производственной мощности горного предприятия, установление резервов ее увеличения, последовательности строительства и ввода в эксплуатацию.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[2,7,12,15]
		Подготовка к лекционным занятиям	Практическое занятие №7	1	[2,7,12,15]
11	Обоснование технологических решений, направленных на комплексное освоение недр в части как наиболее полного использования (извлечения) георесурсов, так и сочетания существенно различных способов освоения (физико-технической, физико-химической и строительной геотехнологий); параметры комбинированной геотехнологии и переходных зон; выбор ресурсовоспроизводящих технологий, условий валовой и раздельной выемки полезных ископаемых, попутного и после-	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[3,12,13,16,23,27]
		Подготовка к лекционным занятиям	Практическое занятие №9	1	[3,12,13,16,23,27]

	дующего использования выработанного пространства.				
12	Выбор систем разработки и обоснование технологической схемы горного предприятия, схем вскрытия и подготовки месторождений, систем вентиляции и транспорта.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	1	[12,15,31,35]
		Подготовка к лекционным занятиям	Практическое занятие №4	1	[12,15,31,35]
13	Обоснование порядка отработки запасов шахтного поля, параметров горизонтов и выемочных участков. Принципы выбора технологии, оборудования, систем комплексной механизации, организации и режима различных видов горных работ (очистных, подготовительных, вскрышных и т.п.).	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[2,12,15,21,22]
		Подготовка к лекционным занятиям	Практическое занятие №6	2	[2,12,15,21,22]
14	Учет при проектировании параметров горных работ и конструктивных элементов систем разработки геологических, гидрогеологических и геомеханических особенностей осваиваемого участка литосферы.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[7,12,15,21]
15	Проектирование элементов системы безопасности ведения горных работ.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[3,6,12,15,21,22]
16	Понятие о проектных технических, экономических, финансовых, социальных и экологических показателях деятельности горных предприятий.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[9,11,27,29]

17	Установление зависимостей между техническими параметрами проектируемых горно-технических систем и стоимостными оценками на различных этапах их функционирования, реконструкции, технического переоснащения.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[9,13,3040]
18	Обоснование стратегии развития горных предприятий, обеспечивающей их конкурентоспособность на длительную перспективу. Особенности проектирования освоения недр в масштабе индивидуальных предприятий и в региональных масштабах.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[5,26,27,28,31]
19	Оценка особенностей природоохранной деятельности на горных предприятиях в связи с допустимым воздействием горных работ на окружающую природную среду. Интегральная квалиметрическая оценка эффективности и качества проектов горных предприятий.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[6]
20	Направления развития проектно-сметного дела в условиях самофинансирования и рыночных отношений.	Подготовка к лекционным занятиям	Подготовка к устному опросу	2	[25,27]
21	Дополнительная программа кандидатского экзамена	Подготовка к кандидатскому экзамену		8	[1-27]
				54	

5. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Основные требования закона о недрах.

2. Принципы горного права.
3. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиций в строительство (рекультивацию) горного предприятия.
4. Основные элементы автоматизированного проектирования горных предприятий, банки данных.
5. Обоснование кондиций на минеральное сырье, разведочные и эксплуатационные кондиции
6. Что такое системотехника
7. Экономико-математическое моделирование
8. Методы статистического анализа
9. Методы вариантов программированного решения задач и аналитического моделирования при определении параметров горно-технических систем
10. Выбор критериев эффективности проектных решений с учетом взаимосвязи между подсистемами и элементами горно-технических систем
11. Система критериев и показателей эффективности инвестиционных проектов
12. Актуальные задачи развития теоретической и методической базы проектирования горно-технических систем
13. Выбор способа разработки месторождения или его части, размеров шахтного (рудничного) поля
14. Определение производственной мощности горного предприятия, установление резервов ее увеличения, последовательности строительства и ввода в эксплуатацию
15. Обоснование порядка отработки запасов шахтного поля, параметров горизонтов и выемочных участков
16. Принципы выбора технологии, оборудования, систем комплексной механизации, организации и режима различных видов горных работ
17. Учет при проектировании параметров горных работ и конструктивных элементов систем разработки геологических
18. Гидрогеологических и геомеханических особенностей осваиваемого участка литосферы
19. Проектирование элементов системы безопасности ведения горных работ
20. Понятие о проектных технических показателях деятельности горных предприятий
21. Понятие о проектных экономических показателях деятельности горных предприятий
22. Понятие о проектных финансовых показателях деятельности горных предприятий
23. Понятие о проектных социальных показателях деятельности горных предприятий
24. Понятие о проектных экологических показателях деятельности горных предприятий
25. Особенности проектирования освоения недр в масштабе индивидуальных предприятий и в региональных масштабах
26. Установление зависимостей между техническими параметрами проектируемых горно-технических систем и стоимостными оценками на различных этапах их функционирования, реконструкции, технического переоснащения
27. Обоснование стратегии развития горных предприятий, обеспечивающей их конкурентоспособность на длительную перспективу
28. Обоснование стратегии развития горных предприятий, обеспечивающей их конкурентоспособность на длительную перспективу
29. Выбор способа разработки или его части.
30. Обоснование параметров горнотехнических систем на базе сочетаний различных геотехнологий.

31. Технологии разработки природных и техногенных месторождений полезных ископаемых.

32. Разработка технологических схем при освоении природных и техногенных ресурсов. Утилизация отходов горно-обогажительного производства.

33. Техничко-экономическая оценка месторождений при проектировании горно-технических систем.

34. Установление производственной мощности горных предприятий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины дополнительная литература

а) Основная литература

1. К. Н. Трубецкой, В. А. Чантурия, Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова
Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья
М.: Недра

2010 г. - 440 с.

2. Шестаков В.А. Проектирование горных предприятий: Учебник для студ. вузов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 795 с.

3. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П., Бурцев Л.И. Экологические проблемы освоения недр при устойчивом развитии природы и общества. – М.: Научтехлитиздат, 2003. – 261 с.

4. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов /Под ред. проф. Э.В.Гирусова, проф. В.Н.Лопатина.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2002. – 519 с.

5. Ларичкин Ф.Д. Научные основы оценки эффективности комплексного использования минерального сырья. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. – 252 с.

6. Правила охраны недр при переработке минерального сырья ПБ- 07-600-03

7. А.К.Порцевский, Г.А.Катков Проектирование горных предприятий.- учебное пособие, московский государственный открытый университет, М. - 2004 г. - 102 с.

8. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. М.: Юнити-Дана, 2005. — 295 с.

б) дополнительная литература

9. Агошков М.И. Определение производительности рудника. М.: Metallurgizdat, 1948.

10. Астахов А.С. Динамические методы оценки эффективности горного производства. М.: Недра, 1973.

11. Экономика горного предприятия (горная микроэкономика) / А.С. Астахов, Г.Л. Краснянский, Ю.Н. Мальшев и др. М.: Изд-во АГН, 1997.

12. Баранов А.О. Проектирование технологических схем и процессов подземной добычи руд. М.: Недра, 1993.

13. Ворошок А.С. Рациональные схемы вскрытия и подготовки крутопадающих и наклоннопадающих жильных месторождений. Владивосток: ДВГТУ, 2000..

14. Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли / Под ред. К.Н.Трубецкого. М.: Изд-во АГН, 1997.

15. Городецкий П.И. Основы проектирования горнорудных предприятий. М.: Metallurgizdat, 1955.

16. Дронов Н.В. Оптимизация горно-экономических параметров рудников. Фрунзе: Илим, 1982.

17. Дронов Н.В., Серебрянский А.Т. Динамика производительности рудников при разработке сложных месторождений. Фрунзе: Илим, 1985.

18. Еремеев В.М., Диколенко Е.А. Автоматизированное проектирование угольных шахт. Липецк, 1997.

19. Каплунов Д.Р. Развитие производственной мощности подземных рудников при техническом перевооружении. М.: Наука, 1989.
20. Научные основы технического перевооружения подземных рудников / Д.Р. Каплунов, Л.И. Барон, А.В. Будько и др. М.: Наука, 1983.
21. Каплунов Д.Р., Болотов Б.В. Особенности проектирования подземных рудников в системе комплексного освоения месторождений. М.: ИПКОН, 1988.
22. Комплексное освоение месторождений: проектирование и технология подземной разработки / Д.Р. Каплунов, И.И. Помельников, В.И. Левин и др. М.: ИПКОН, 1998. Кили Р.Ф., Райфа Х.
23. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981.
24. Ланге Л. Оптимальные решения / Пер. с польск. М.: Прогресс, 1967.
25. Малкин А.С., Саламатин А.Г. Оценка шахтного фонда и повышение использования ресурсов. М.: Нива России, 1996.
26. Проектирование шахт / А.С. Малкин, Л.А. Пучков, А.Г. Саламатин, В.М. Еремеев. М.: Изд-во АГН, 2000.
27. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М.: НПКВ «Теринвест», 1994. Певзнер М.Е. Горное право. М.: Изд-во МГТУ, 2001.
28. Петренко Е.В., Дубровский Е.М., Счертив О.С. Основные направления научно-технического прогресса при строительстве шахт: Передовые технологии строительства шах. М., 2001. шахт. М- 2001.
29. Петренко Е.В., Райхель Б.Л. Технико-экономическое обоснование проектов горных предприятий. М.: Недра. 1975.
30. Пешков А. А. Управление развитием горных работ на глубоких карьерах, М ИПКОН РАН, 1999.
31. Проектирование предприятий с подземным способом добычи полетных ископаемых / Бурчаков А.С., Малкин А.С., Еремеев В.М. и др. М.: Недра, 1991.
32. Системный анализ технологий подземной добычи угля Л.А. Пучков, О.В. Михеев, В. В. Сенкус п др. М.: Изд-во АГН. 2000.
33. Реструктуризация угольной промышленности / Ю.А. Малышев, В.Е. Занленварг. В М. Зыков и др. М.: Недра, 1996.
34. Ржевский В.В. Проектирование контуров карьеров. М.: Metallurgizdat, 1956. Научные основы проектирования карьеров / В.В. Ржевский, В.П. Аксенов, СЛ. Попов и др. М.: Недра, 1971.
35. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. М.: Недра. 1975.
36. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. М.: Наука. 1986 Трубецкой К.Н., Краснянский ГЛ., Хронин В.В. Проектирование карьеров. М.: Изд-во АГН, 2001.
38. Автоматизированное проектирование карьеров / В.С. Хохряков, С.В. Корнилков, Г. А. Неволин и др. М.: Недра, 1985.
39. Шевяков Л.Д. Основы теории проектирования угольных шахт. М.: Углетехиздат, 1958. Шестаков В.А. Проектирование горных предприятий. М.: Изд-во МГТУ, 1995.
40. Шешко Е.Ф., Ржевский В.В. Основы проектирования карьеров. М.: Углетехиздат, 1958. Яковлев В.Л. Теория и практика выбора транспорта глубоких карьеров. Новосибирск: Наука, 1989.
41. Яковлев В.Л., Гальянов А.В. Методические аспекты стратегии освоения минеральных ресурсов / Урал.отд-ние ин-та. горн, дела РАН. Екатеринбург, 2001.

7. Материально техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект мультимедийного оборудования