

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 28.06.2024 08:02:24
Уникальный программный ключ: «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Долговечность строительных конструкций рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**

Учебный план бак.-очно-заочн. 08.03.01.plx
08.03.01 Строительство
Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 8
самостоятельная работа 163
часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
экзамены 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уП	рП		
Неделя	14			
Вид занятий	уП	рП	уП	рП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	163	163	163	163
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н. доцент Рысева О.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Долговечность строительных конструкций

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____._____.2024 г. № _

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания методов прогнозирования долговечности и защиты строительных конструкций зданий, эксплуатируемых в условиях субарктической зоны РФ, для профессионального решения вопросов безопасности и реконструкции строительных объектов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Долговечность строительных конструкций» необходимы знания и навыки, полученные при изучении дисциплин:
2.1.2	Физика
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Физика
2.1.6	Техническая механика
2.1.7	Строительные материалы
2.1.8	Теоретическая механика
2.1.9	Математика
2.1.10	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.11	Строительная механика
2.1.12	Обследование и испытание конструкций
2.1.13	Основания и фундаменты
2.1.14	Архитектура зданий
2.1.15	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.16	Обследование и испытание конструкций
2.1.17	Основания и фундаменты
2.1.18	Архитектура зданий
2.1.19	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.20	Обследование и испытание конструкций
2.1.21	Основания и фундаменты
2.1.22	Архитектура зданий
2.1.23	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.24	Обследование и испытание конструкций
2.1.25	Основания и фундаменты
2.1.26	Архитектура зданий
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение дисциплины «Долговечность строительных конструкций» необходимо при изучении дисциплин:
2.2.2	Технология и организация реконструкции и ремонта
2.2.3	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Особенности технологии ремонтно-восстановительных работ
2.2.6	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.9	Преддипломная практика
2.2.10	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Конструкции из дерева и пластмасс

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.3: Выбирает нормативно-технические документы и обосновывает проектные решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.	
Знать:	
Уровень 1	исходную информацию и нормативно-технические документы, устанавливающие требования для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с учетом долговечности строительных конструкций; проблемы долговечности
Уровень 2	назначение основных параметров строительных конструкций здания (сооружения); разделы проектной документации; формы техзадания, критерии долговечности строительных конструкций
Уровень 3	методы расчета строительных конструкций здания (сооружения) с учетом долговечности; разделы проектной документации; формы техзадания
Уметь:	
Уровень 1	выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы, устанавливающие требования для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с учетом долговечности строительных конструкций; решать проблемы долговечности
Уровень 2	корректировать основные параметры с учетом долговечности строительных конструкций для зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения по результатам расчетного обоснования;
Уровень 3	выполнять расчеты строительных конструкций здания (сооружения); составлять техническое задание на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с учетом долговечности строительных конструкций
Владеть:	
Уровень 1	навыками и умениями выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы, устанавливающие требования для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с учетом долговечности строительных конструкций; методами решения проблем долговечности
Уровень 2	навыками корректировать основные параметры по результатам расчетного обоснования конструкций из дерева и пластмасс здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; составлять техническое задание на разработку раздела проектной документации по реконструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уровень 3	навыками расчета строительных конструкций здания (сооружения); составлять техническое задание на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с учетом долговечности строительных конструкций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 - параметры климата Норильского района;
3.1.2 - параметры газовоздушной эксплуатационной среды производственных зданий и сооружений металлургической промышленности Норильского региона;
3.1.3 - сроки службы строительных конструкций зданий и сооружений;
3.1.4 - способы защиты строительных конструкций от морозной деструкции и коррозионных разрушений.
3.2 Уметь:
3.2.1 - классифицировать эксплуатационную среду производственных зданий и сооружений по степени её воздействия на строительные конструкции;
3.2.2 - принимать решения по вопросам морозостойкости, хладостойкости и коррозионной стойкости строительных конструкций.
3.3 Владеть:
3.3.1 - методами расчетов остаточной несущей способности строительных конструкций, имеющих дефекты и повреждения;
3.3.2 - методиками прогнозирования сроков службы строительных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных газозвудушных средах, на стадии проектирования строительства и эксплуатации строительных объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Решения правительства Российской Федерации в области капитального строительства. Модернизация, техническое перевооружение и реконструкция строительных объектов. Техническое перевооружение, капитальный ремонт и реконструкция предприятий Норильского района. Состояние вопроса	9	1		Л1.2 Э1	0	

1.2	Оценка агрессивности эксплуатационной среды /Ср/	9	10		Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Климат Норильского района						
2.1	Изучение показателей морозостойкости /Пр/	9	1		Л1.1Л2.5 Л2.4 Э1	0	
2.2	Северная климатическая зона. Параметры климата. Годовой ход прямой солнечной радиации, температура и влажность воздуха. Аппроксимация. /Ср/	9	15		Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Степень агрессивности эксплуатационной среды зданий и сооружений промышленных предприятий						
3.1	Классификация газовых сред по степени их воздействия на строительные конструкции. /Ср/	9	18		Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Долговечность каменных конструкций						
4.1	Морозостойкость. Механизм развития повреждений в каменных материалах при низких отрицательных температурах. /Лек/	9	1		Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.4 Э1	0	
4.2	Изучение показателей хладостойкости /Пр/	9	1		Л1.2 Э1	0	
4.3	Методы оценки морозостойкости строительных конструкций. Резюме. Пути повышения долговечности ограждающих каменных конструкций. /Ср/	9	21		Л2.2 Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Долговечность стальных конструкций						
5.1	Нормы проектирования. Хладостойкость стальных конструкций. Представления о хрупком разрушении и хладостойкости стали. /Лек/	9	1		Л1.2Л2.4 Э1	0	
5.2	Оценка долговечности конструкций /Пр/	9	1		Л2.2 Э1	0	
5.3	Проницаемость коррозии. Закономерности коррозии стальных конструкций зданий и сооружений. Средства защиты стальных и алюминиевых конструкций промзданий и сооружений от агрессивных воздействий. Лакокрасочные материалы. Эмаль КОРС. /Ср/	9	26		Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Долговечность железобетонных конструкций						
6.1	Нормы проектирования. Коррозия бетона, железобетона и железобетонных конструкций. /Лек/	9	1		Л1.2Л2.1 Э1	0	
6.2	Методы защиты железобетонных конструкций промзданий и сооружений от агрессивных воздействий. Добавки для улучшения эксплуатационных качеств бетона. /Ср/	9	37		Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Методика прогнозирования долговечности строительных конструкций						

7.1	Примеры использования полимерных материалов /Пр/	9	1		Л1.1Л2.5 Л2.4 Э1	0	
7.2	Показатели предельного состояния конструкций. Оценка сроков службы конструкций. Основные положения методики для решения вопросов планово-предупредительных ремонтов на предприятиях. /Ср/	9	36		Л2.3 Л2.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Среднегодовые климатические параметры в Норильском районе.
2. Относительная влажность воздуха в Норильском районе и её влияние на основные показатели климата.
3. Продолжительность отопительного периода в Норильском районе.
4. Абсолютные значения минимальных параметров климата в Норильском районе.
5. Содержание диоксида углерода в атмосфере.
6. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды обогатительных переделов.
7. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды пирометаллургических переделов.
8. Показатели и составляющие производственной газо-воздушной среды гидromеталлургических переделов.
9. Влияние повышенной влажности воздуха в цехах на состояние строительных конструкций.
10. Характеристика внутризаводской газо-воздушной эксплуатационной среды цехов металлургических предприятий, расположенных в северной климатической строительной зоне
11. Определение степени агрессивности газо-воздушной эксплуатационной среды производственных зданий.
12. Коррозионная стойкость стальных строительных конструкций каркасов производственных зданий.
13. Чем характеризуется агрессивность воздействия кислых газов на строительные конструкции.
14. Перечень документов нормативной базы, необходимый при проектировании защиты строительной конструкции от коррозии.
15. Виды и составы цементов, используемые для производства бетонов повышенной коррозионной стойкости.
16. Учёт коэффициента сочетания нагрузок при расчёте несущей способности конструкций.
17. Хладостойкость стальных конструкций.
18. Изменение свойств и качества железобетона при действии диоксида углерода.
19. Изменение свойств и качества железобетона при действии диоксида серы.
20. Изменение свойств и качества железобетона при действии хлора.
21. Действие диоксида серы внутри производственного помещения на стальные конструкции.
22. Действие диоксида углерода внутри производственного помещения на стальные конструкции.
23. Действие хлора внутри производственного помещения на стальные конструкции.
24. Основная прочностная характеристика стали, используемая в качестве показателя хладостойкости.
25. Марки сталей, определяющих хладостойкость.
26. Марки сталей, которые принято считать атмосферостойкими.
29. Предельная величина ударной вязкости, определяющая хладостойкость стали.
30. Изменения в прочностных и деформационных свойствах стали при понижении температуры.
31. Фактор хрупкого разрушения стальных конструкций при низких температурах.
32. Наименее надёжные конструктивные элементы каркаса здания.
33. Первичная защита строительных конструкций от коррозии.
34. Вторичная защита строительных конструкций от коррозии.
35. Нормативная база, используемая при проектировании защиты строительных конструкций от коррозии.
36. Строительные правила, которые должны соблюдаться при устройстве антикоррозионных покрытий
37. Виды лакокрасочных защитных покрытий.
38. Облицовочные защитные покрытия.
39. Тип и назначение грунтовочного слоя лакокрасочного защитного покрытия.
40. Назначение и состав защитной пропитки.
41. Горячее металлическое защитное покрытие строительных конструкций.
42. Ингибиторы коррозии арматуры.
43. Коррозия строительного материала под напряжением.
44. Продукты коррозии, которые образуются в результате взаимодействия диоксида углерода с компонентами цементного камня.
45. Действие диоксида серы на железобетон.
46. Факторы, оказывающие влияние на долговечность стальных конструкций.
47. Коррозия стальных конструкций производственных зданий предприятий металлургической промышленности.

Вопросы к экзамену

1. Техническое перевооружение и реконструкция промышленных и гражданских объектов на Севере Красноярского края
2. Надёжность, долговечность и сроки службы зданий и сооружений

3. Капитальность зданий
4. Текущие и капитальные ремонты
5. Климатические характеристики Севера Таймыра
6. Северная климатическая зона. Зоны влажности
7. Параметры климата. Годовой ход температуры и влажности, снеговая и ветровая нагрузки
8. Температурные характеристики климата
9. Агрессивные среды
10. Кислые газы
11. Твёрдые агрессивные среды
12. Жидкие агрессивные среды
13. Защита строительных конструкций от коррозии. Основные положения СП 2.03.-11.85.
14. Степени агрессивности газовой среды по отношению к бетону и железобетону
15. Степени агрессивности газо-воздушной среды к стальным конструкциям
16. Степени агрессивности газо-воздушной среды по отношению к каменным (кирпичным) и деревянным конструкциям
17. Влияние жидких сред и грунтов на железобетонные конструкции
18. Химический и минералогический составы портландцемента
19. Углекислая коррозия бетона и железобетона
20. Сульфатная коррозия бетона и железобетона
21. Коррозия бетона и железобетона в условиях действия хлора
22. Электрохимическая коррозия стальных конструкций
23. Коррозия стальных конструкций в условиях действия диоксида серы
24. Первичная защита строительных конструкций от коррозии
25. Вторичная защита строительных конструкций от коррозии
26. Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций
27. Прогнозирование долговечности стальных конструкций
28. Морозная деструкция каменных материалов
29. Обеспечение долговечности каменных ограждающих конструкций
30. Хладостойкость стальных конструкций

5.2. Темы письменных работ

Темы для контрольной работы:
Изучение методов защиты от коррозии
Примеры использования полимерных материалов

1. Эксплуатационная среда предприятий медно-никелевого производства.
2. Оценка агрессивности эксплуатационной среды
2. Срок службы производственных зданий Норильского района
3. Долговечность железобетонных конструкций
4. Оценка долговечности конструкций
5. Коррозия железобетона
6. Закономерности коррозионного разрушения железобетонных конструкций
7. Долговечность стальных конструкций
8. Морозостойкость каменных строительных конструкций
9. Показатели морозостойкости
10. Механизм развития повреждений в каменных материалах при низких отрицательных температурах
11. Эксплуатационные требования к ограждающим конструкциям
12. Хладостойкость стальных конструкций
13. Показатели хладостойкости
14. Вязкое и хрупкое разрушение стали пластичность и вязкость стали
15. Влияние низких температур на прочность
16. Концентрация напряжений как фактор хрупкого разрушения стали
17. Отказы стальных конструкций с хрупким разрушением их элементов
18. Влияние конструктивной формы элемента стальной конструкции на его хладостойкость
19. Проектирование и изготовление хладостойких стальных конструкций
20. Повышение долговечности строительных конструкций
21. Требования к материалам и конструкциям
22. Защита строительных конструкций от агрессивных воздействий лакокрасочными материалами
23. Конструкционный полимербетон на местных заполнителях

5.3. Фонд оценочных средств

Текущий контроль осуществляется путём оценки посещаемости занятий студентами, которая фиксируется в журнале преподавателя, а также путём выборочного опроса знаний и умений студентов на практических занятиях. Итоговая аттестация по дисциплине студентов заочной формы обучения проводится в форме дифференцированного зачёта по результатам промежуточного текущего контроля. В случае несогласия студента с результатами аттестации ему предоставляется возможность письменной сдачи зачёта.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта

сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.

- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 50% вопросов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сетков В. Ю., Рысева О. П., Прищепова Н. А., Копылов А. А.	Долговечность строительных конструкций зданий предприятий медно-никелевого производства: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2010	50
Л1.2	Куликов Ю. Н., Куликова Е. Ю., Хажеинов К. В.	Долговечность ограждающих конструкций подземных сооружений	М.: Мир горной книги, Горная книга, Изд-во МГГУ, 2009	12

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Пособие по проектированию защиты от коррозии каменных, армокаменных и асбестоцементных конструкций: (К СНиП 2.03.11-85): Утв. ЦНИИСК им. Кучеренко 14.07.86	М.: Стройиздат, 1988	1
Л2.2	Бобров Ю.Л.	Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов	М.: Стройиздат, 1987	3
Л2.3	Арендарский Е.	Долговечность жилых зданий	М.: Стройиздат, 1983	5
Л2.4	Алексеев С.Н. [и др.]	Долговечность железобетона в агрессивных средах	М.: Стройиздат, 1990	2
Л2.5		Строительные нормы и правила. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003: [Утв. Госстроем России 30.06.03: Взамен СНиП 2.03.01-84: Срок введ. в действие 01.03.04]	М.: Госстрой России, 2004	3

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог НГИИ http://biblio.norvuz.ru
Э2	Вопросы к итоговому контролю S:\Кафедра СиТ\Направление ПС\Вопросы к зачету по Долговечности

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	AutoCAD 11
6.3.1.3	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	\\nii-ftp\Education\кафедра строительства и теплогазоснабжения
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Видеопроектор.
7.2	2. Компьютерные классы (ауд. 319, 322).
7.3	3. Персональные компьютеры.
7.4	4. Стенды и наглядные пособия.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Сетков В.Ю., Шибанова И.С. и др. Долговечность строительных конструкций. Учебное пособие. - Норильск, НИИ, 1998. - 77 с.
2. Сетков В.Ю., Прищепова Н.А. и др. Коррозия и защита стальных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений на Крайнем Севере. Учебное пособие. Часть I. - Норильск, НИИ, 1995. - 124 с.
3. Сетков В.Ю., Прищепова Н.А. и др. Коррозия и защита стальных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений на Крайнем Севере. Учебное пособие. Часть II. - Норильск, НИИ, 1997. - 110 с.