

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина GM 3324 «Грузоподъемные машины»

Модуль РТМ 12 «Подъемно-транспортные машины»

Специальность 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии»

Транспортно-дорожный факультет

Кафедра ТТ и ЛС

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.т.н., доцентом кафедры ТТ и ЛС Ищенко А.П., ст. пр. кафедры ТТ и ЛС Смирновым В.М

Обсуждена на заседании кафедры "Транспортная техника и логистические системы"

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом транспортно-дорожного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ищенко Александр Петрович, к.т.н., доцент кафедры ТТ и ЛС

Смирнов Вячеслав Михайлович, ст. пр. кафедры ТТ и ЛС

Кафедра ТТ и ЛС находится в 1-ом корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 232, контактный телефон 56-59-32 доб. 2040.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов Кредиты ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
6 (очная)	3 5	30	-	15	45	90	45	135	курсовая работа
3 (очная, сокр.)	3 5	30	-	15	45	90	45	135	курсовая работа
5 (заочная, сокр.)	3 5	10	-	6	-	16	119	135	курсовая работа
3 (заочная на базе высшего)	3 5	10	-	6	-	16	119	135	курсовая работа

## Характеристика дисциплины

Дисциплина "Грузоподъемные машины" является элективной дисциплиной цикла профильных дисциплин.

Актуальность изучения данной дисциплины обусловлена тем, что современный этап развития страны характеризуется очень высоким спросом на строительные и погрузо-разгрузочные услуги, который невозможно удовлетворить без обеспечения соответствующих отраслей грузоподъемными и погрузо-разгрузочными машинами. Парк этих машин непрерывно растет и требуется все большее количество специалистов, способных обеспечить их эффективное использование, которое во многом определяется оперативностью решения как общеизвестных задач проектирования и эксплуатации, так и задач эксплуатации, специфичных для грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин.

## Цель дисциплины

Дать студентам комплекс знаний, умений и навыков по назначению, устройству, области применения, взаимосвязи параметров грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин, необходимых при их создании и организации эффективной и безопасной эксплуатации

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение особенностей устройства и области применения грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин;
- изучение методик расчета основных механизмов и узлов грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин;
- обеспечить знаниями в области безопасной эксплуатации грузоподъемных машин;
- изучение основ выполнения монтажных, транспортных и сопряженных с ними работ;

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление:

- о современном состоянии грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин, выполняемых исследованиях, о перспективах развития;

знать:

- классификацию, назначение, устройство, области применения;
- основные положения методик расчета основных грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин;
- технологические возможности, условия безопасной работы и особенности эксплуатации;

уметь:

- выполнять основные проектные расчеты грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин и анализировать их различные технические решения;
  - решать вопросы повышения производительности;
  - осуществлять выбор грузоподъемных и погрузо-разгрузочных машин для конкретных условий эксплуатации и технологических процессов;
- приобрести практические навыки:
- выбора рациональных вариантов технических решений поставленных задач.

## Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплины	Наименование разделов (тем)
1	2
ТМ 1208 Теоретическая механика	Статика (силы, моменты сил), кинематика (зависимости между перемещениями, скоростями и ускорениями), динамика (силы инерции).
ЕОЕ 2201 Электротехника и основы электроники	Электропривод, электрооборудование.
КУТТ 2211 Классификация и устройство транспортной техники	Классификация, назначение и устройство ТТ и их основных элементов

## Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины "Грузоподъемные машины", могут быть использованы при освоении дисциплин "Коммунальные машины и обслуживание автомобильных дорог", "Механизация погрузо-разгрузочных работ", "Технологии применения строительного-дорожного машин", а также при дипломном проектировании.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
1 Классификация ГМ. Система технического надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин.	2				1
2 Стальные канаты – выбор. Полиспасты грузоподъемных машин – назначение, устройство, основные параметры.	2				1
2.1 Изучение конструкции и методики браковки стальных грузовых канатов			2		3
2.2 Определение КПД полиспастных систем			2		3
3 Тормоза грузоподъемных машин. Основные виды, принципы работы, расчет.	2				2
3.1 Изучение конструкции и снятие основных характеристик тормозов ГМ			2		2
4 Режимы работы грузоподъемных машин.	2				1
5 Основы методики расчёта механизма подъема груза.	4				1
5.1 Экспериментальное определение рабочих характеристик механизмов подъема груза.			2		1
5.2 Назначение, область применения и устройство механизмов подъема груза.				3	1
5.3 Определение параметров элементов полиспастной системы и сопряженных элементов механизма подъема кранов				3	2
5.4 Расчет параметров привода механизма подъема и выбор его элементов из стандартного ряда.				6	3
5.5 Расчет параметров привода механизма подъема груза в период пуска при номинальной грузоподъемности				9	3
5.6 Расчет параметров привода механизма подъема груза в период пуска на подъем и опускание при различной грузоподъемности				12	6
5.7 Проверка правильности выбора электродвигателя механизма подъема груза.				3	1

1	2	3	4	5	6
5.8 Выбор тормоза механизма подъема груза				3	1
5.9 Назначение, область применения и устройство приборов безопасности для механизмов подъема груза.				6	2
6 Основы методики расчёта механизмов передвижения грузоподъёмных машин.	2				1
6.1 Экспериментальное определение рабочих характеристик механизмов передвижения кранов			2		1
7 Основы методики расчёта механизмов поворота грузоподъёмных машин с опорно-поворотными кругами.	2				1
8 Основы методики расчёта механизмов изменения вылета стрелы её качанием в вертикальной плоскости. Разгрузка башни крана от изгибающего момента.	2				1
8.1 Экспериментальное определение характеристик механизма изменения вылета стрелы башенного крана			5		1
9 Устойчивость кранов.	2				2
10. Приборы безопасности и техническое освидетельствование грузоподъёмных машин.	4				2
11 Монтаж кранов. Грузоподъёмные и такелажные приспособления	6				2
ИТОГО:	30		15	45	45

### **Перечень лабораторных работ**

1. Изучение конструкции и методики браковки стальных грузовых канатов
2. Определение КПД полиспастных систем
3. Изучение конструкции и снятие основных характеристик тормозов ПТМ
- 4 Экспериментальное определение рабочих характеристик механизмов подъема крана
- 5 Экспериментальное определение рабочих характеристик механизма передвижения крана
- 6 Экспериментальное определение характеристик механизма изменения вылета стрелы башенного крана

### **Тематика курсовых работ**

1. Расчет механизма подъема башенного крана.
2. Расчет механизма подъема мостового крана.
3. Расчет механизма подъема козлового крана.

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Конструкции лебедок с машинным приводом
2. Основные конструкции подъемников
3. Конструкции кранов пролетного типа
4. Конструкции кранов стрелового типа
  
5. Рациональные области применения различных конструкций канатов в грузоподъемных машинах.
6. Конструкции канатных блоков и барабанов, коушей и других устройств для закрепления канатов.
7. Применение дефектоскопов для оценки состояния канатов.
8. Дефекты канатов и причины их возникновения.
  
9. Устройство и принцип работы комбинированных тормозов.
10. Назначение, устройство и принцип работы регуляторов скорости.
11. Примеры и описание известных конструкций ленточных тормозов, применяемых на грузоподъемных машинах.
12. Назначение, устройство и принцип работы приводов тормозов.
13. Устройство дисковых тормозов самоходных кранов.
  
14. Изучить методику определения фактической группы режима работы (группы классификации по режиму работы) кранов.
15. Выполнить расчет по определению фактической группы режима работы крана, задавшись необходимыми данными.
  
16. Устройство механизмов подъема стреловых кранов и кранов пролетного типа, в том числе основного и вспомогательного подъема.
17. Способы получения различных скоростей подъема и опускания груза.
18. Грузозахватные устройства в механизмах подъема.
19. Конструкции барабанов. Способы крепления канатов к барабану.
  
20. Особенности устройства механизмов передвижения кранов.
21. Конструкции ходовых колес и рельсов.
22. Конструкции ходовых тележек башенных кранов.
23. Укладка подкрановых путей.
  
24. Конструкции опорно-поворотных кругов кранов и их основные характе-





4. Определите количество подвижных блоков в пятикратном силовом сдвоенном полиспасте?
5. Укажите назначение полиспастов в грузоподъемных машинах.
6. Раскройте взаимосвязь конструкции полиспастов и их области применения.
7. Как взаимосвязаны кинематические параметры полиспастов: скорости и перемещения?
8. Какие сопротивления присутствуют в полиспастах и как определяется КПД полиспаста?
9. В чем заключается особенность сдвоенных полиспастов?
10. Устройство и принципы работы электромагнитных, электрогидравлических и электромеханических приводов тормозов
11. Устройство и принцип работы регуляторов скорости: центробежных, гидравлических, электроиндукционных и порошковых электромагнитных.
12. Устройство и принцип работы комбинированных тормозов.
13. Укажите ленточный тормоз, в котором моменты от усилий в набегающих и сбегающих ветвях тормозной ленты действуют в одном направлении.
14. Раскройте следствия того, что линия действия силы трения не проходит через ось вращения рычагов колодочного тормоза.
15. Укажите параметры, по которым выбирают тормоз.
16. Укажите назначение вспомогательной пружины в колодочных нормально-закрытых тормозах.
17. Выявить в суммирующем ленточном тормозе зависимость тормозного момента от параметров тормоза и установить соответствующие свойства тормоза.
18. Выявить в дифференциальном ленточном тормозе зависимость тормозного момента от параметров тормоза и установить соответствующие свойства тормоза.
19. Раскройте содержание коэффициента долговечности.
20. Укажите критерии, на основе которых определяются режимы работы механизмов грузоподъемных машин.
21. Выявите качественные характеристики режимов работы грузоподъемных машин.
22. Как может быть установлена эквивалентная нагрузка.
23. Устройство различных механизмов подъема груза.
24. Раскройте формулу для определения момента электродвигателя в период пуска механизма подъема.
25. Ответьте, от чего не зависит момент статических сопротивлений на валу двигателя механизма подъема груза.
26. Укажите, от чего зависит статическая мощность двигателя механизма подъема груза.
27. Раскройте основные моменты методики выбора двигателя
28. Способы получения различных скоростей подъема и опускания груза.
29. Методика расчета среднеквадратичного момента.
30. Грузозахватные устройства в механизмах подъема.
31. Способы крепления канатов к барабану.
32. Конструкции барабанов.
33. Особенности устройства механизмов передвижения кранов.
34. Конструкции ходовых колес.
35. Конструкции ходовых тележек башенных кранов.
36. Выбор тормоза для механизма передвижения.
37. Раскрыть особенности определения времени пуска для механизмов передвижения с отдельным приводом.
38. Укажите, к какой схеме механизмов передвижения предъявляются повышенные требования к монтажу.
39. Укажите дополнительные силы, учитываемые при расчете сопротивлений передвижению в механизмах передвижения с гибкой тягой.
40. Охарактеризуйте условие отсутствия пробуксовки ходовых колёс.
41. Укажите статические силы сопротивления, преодолеваемые механизмом передвижения крана.
42. Механизмы передвижения с гибкой тягой: конструкция, основные силы.
43. Конструкции опорно-поворотных устройств кранов.
44. Разберите вывод формулы для определения момента от сил инерции вращающихся элементов крана.
45. Разберите вывод формулы для определения момента от сил инерции вращающегося груза.
46. Выведите формулу для определения времени пуска механизма поворота крана.
47. Как выбирается тормоз для механизма поворота?
48. Определите равнодействующие нагрузки на опорно-поворотное устройство.
49. В соответствии с расчетной схемой составьте выражение для определения усилия в канатах расчала.
50. Схемы разгрузки башни всем натяжением расчала.
51. Схемы запасовки канатов с сопряженными полиспастами и сопряженными барабанами.
52. В соответствии с расчетной схемой составьте выражение для определения количества дополнительных ветвей.
53. Выражение для определения момента от сил инерции вращающейся стрелы и вращающегося груза.
54. Конструкции механизмов изменения вылета, используемых в грузоподъемных машинах
55. Назовите условие проверки правильности выбора двигателя механизма изменения вылета стрелы.

56. Поясните вертикальное расположение стрелового полиспаста в башенных кранах.
57. Укажите способы обеспечения постоянства высоты подвеса груза при изменении вылета стрелы.
58. Методика определения усилия в канатах расчала при расчёте механизма изменения вылета стрелы.
59. Определение центробежной силы инерции груза.
60. Определение массы балласта и противовеса.
61. Устойчивость кранов пролетного типа.
62. Конструкции и принцип работы ограничителей перемещений механизмов кранов.
63. Конструкции и принцип работы датчиков усилия, угла и длины стрелы.
64. Конструкция и принцип работы специальных приборов безопасности для кранов, работающих на одних путях.
65. Конструкция и принцип анемометра.
66. Конструкция и принцип датчика приближения к линии электропередач.
67. Конструкция и принцип кренометра.
68. Методы и приборы для определения остаточных деформаций металлоконструкций кранов.
69. Конструкция подкатной тележки и безопасной рукоятки.
70. Конструкции захватов для грузов.
71. Общие методы и приемы сборки машин. Сборка в проектном положении (надстройка; навесная сборка; сборка на подмостях).
72. Общие методы и приемы сборки машин. Сборка вне проектного положения (сборка с последующим подъемом; сборка с последующей подвижкой; сборка подстройкой).
73. Монтаж специальных механизмов и деталей ПТМ.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	
Опрос по теме 1	Закрепление теоретических знаний. Изучение назначения, области применения и устройства ГМ и ПРМ	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	2-ая неделя	2,4
Опрос по теме 2	Закрепление теоретических знаний. Канаты, полиспасты – назначение, устройство.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	3-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 2.1	Изучение конструкции и методики браковки стальных грузовых канатов	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	3-ая неделя	2,4

Проверка выполнения задания по теме 5.2	Углубление знаний. Назначение, область применения и устройство механизмов подъема.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	2-ая неделя	2,4
Проверка выполнения задания по теме 5.3	Углубление знаний. Выработка навыков определения параметров полиспастов	[4], конспекты лекций	1 неделя	текущий	3-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 2.2	Изучение полиспастных систем. Определение КПД.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	5-я неделя	2,4
Опрос по теме 3	Закрепление теоретических знаний	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	4-я неделя	2,4
Опрос по теме 4	Закрепление теоретических знаний	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	5-я неделя	2,4

Проверка выполнения задания по теме 5.4	Углубление знаний. Выработка навыков выбора элементов механизма подъема груза	[4] , конспекты лекций	2 недели	текущий	5-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 3.1	Изучение тормозов. Устройство, принцип работы.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	7-ая неделя	2,4
Рубежный контроль №1	Контроль знаний по темам 1,2,3,4,5, 5.2, 5.3		0,5 контактного часа	рубежный (собеседование)	7-ая неделя	
Проверка выполнения задания по теме 5.5	Углубление знаний. Выработка навыков определения параметров механизма подъема груза в период пуска.	[4] , конспекты лекций	3 недели	текущий	8-ая неделя	2,4
Опрос по теме 5	Закрепление теоретических знаний. Изучение основ методик расчета механизма подъема.	[1, 2, 3, 5, 10]	2 недели	текущий	8-ая неделя	2,4
Опрос по теме 6	Закрепление теоретических знаний. Изучение основ методик расчета механизма передвижения.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	8-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 5.1	Изучение механизма подъема кранов. Экспериментальное определение характеристик.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	9-ая неделя	2,4
Опрос по теме 7	Закрепление теоретических знаний. Изучение основ методик расчета механизма поворота.	[1, 2, 3, 5, 10]	1 неделя	текущий	9-ая неделя	2,4
Опрос по теме 8	Закрепление теоретических знаний. Изучение основ методик расчета механизма изменения вылета стрелы.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	10-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 6.1	Изучение механизма передвижения кранов. Экспериментальное определение рабочих характеристик.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	11-ая неделя	2,4
Опрос по теме 9	Закрепление теоретических знаний. Основы методики определения устойчивости.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	11-ая неделя	2,4
Проверка выполнения задания по теме 5.6	Углубление знаний. Выработка навыков расчета параметров механизма подъема груза в период пуска с разными грузами	[4] , конспекты лекций	4 недели	текущий	12-ая неделя	2,4

Опрос по теме 10	Закрепление теоретических знаний. Приборы безопасности и техническое освидетельствование.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	1 неделя	текущий	13-ая неделя	2,4
Проверка выполнения задания по теме. 5.7	Углубление знаний. Выработка навыков оценки правильности выбора двигателя.	[4] , конспекты лекций	1 неделя	текущий	13-ая неделя	2,4
Лабораторная работа по теме 8.1	Изучение механизма изменения вылета стрелы кранов. Экспериментальное определение рабочих характеристик.	[1, 2, 3, 5, 10], конспекты лекций	2 недели	текущий	14-ая неделя	2,4
Проверка выполнения задания по теме 5.8	Углубление знаний. Выработка навыков выбора тормоза механизма подъема	[4] , конспекты лекций	1 неделя	текущий	14-ая неделя	2,4

	груза.					
Опрос по теме 11	Закрепление теоретических знаний. Монтаж кранов	[2, 6, 7], конспекты лекций	2 недели	текущий	14-ая неделя	2,4
Проверка выполнения задания по теме 5.9	Углубление знаний. Назначение и устройство приборов безопасности	[1, 2, 3, 5, 13], конспекты лекций	2 недели	текущий	14-ая неделя	2,4
Рубежный контроль №2	Контроль знаний по темам 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11		0,5 контактного часа	рубежный (тестирование, собеседование)	14-ая неделя	
КР	Проверка усвоения материала дисциплины	[1-13]		итоговый	В период сессии	40

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины "Грузоподъемные машины" прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

1. Грузоподъемные машины: Учебник для вузов /М.П. Александров. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, Изд-во ГУП Высш. шк., 2000. – 552 с.
2. Полосин М.Д. Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин. – Москва: ПрофОбрИздат, 2001. – 424 с.
3. Невзоров А.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов. - Москва: Издательство «Академия», 2004 – 448 с.
4. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. - Минск: Высшая школа, 1983. - 350 с.
5. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.:Высшая школа, 1985.-520 с.
6. Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин. – Москва: Машиностроение, 1991.-400 с.
7. Галай Э.И., Каверин В.В, Колядко И.А. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин. – Москва: Машиностроение, 1991. – 320 с.

### **Список дополнительной литературы**

8. Соколова А.Д., Визильтер В.С. Подъемно-транспортное и такелажное оборудование для монтажа строительных конструкций. – Москва Стройиздат, 1987. – 335 с.
9. Александров М.П. и др. Грузоподъемные машины. - М.:Машиностроение, 1986.-400 с.
10. Вайнсон Л.А. Подъемно-транспортные машины. - М.: Машиностроение,

1989.-536 с.

11. Справочник по кранам: В 2-х т. Т.1 Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций/Под общ. ред. Гохберга М.М. - М.:Машиностроение, 1988. - 536 с.

12. Справочник по кранам: В 2-х т. Т.2 Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов/Под общ. ред. М.М. Гохберга. - Л.:Машиностроение. Ленинград. отд., 1988. - 559 с.

13. Федосеев В.Н. Приборы и устройства безопасности грузоподъемных машин: Справочник. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине «Грузоподъемные машины»

Модуль РТМ 12 «Подъемно-транспортные машины»

Гос. изд. лицензия №50 от 31.03.2004

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027 Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56