

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Ювелирного дизайна и технологии»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №№7 от 03 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ»

Направление: 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Технология художественной обработки драгоценных камней и металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

| |
|---|
| Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Буйволова Мария Александровна Дата подписания: 11.06.2025 |
|---|

| |
|--|
| Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Лобацкая Раиса Моисеевна Дата подписания: 11.06.2025 |
|--|

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технология обработки поделочных камней» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|--|----------------------------|
| ПКР-1 Способность к проведению комплекса мероприятий по работе с материалами с целью получения качественного художественно-промышленного объекта | ПКР-1.10 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|----------------|---|---|
| ПКР-1.10 | Способен подбирать оптимальный материал для дальнейшей обработки на основе физических свойств и эстетических характеристик камнесамоцветного сырья, планировать и осуществлять технологию обработки в зависимости от качества поделочного камня | Знать основные методы обработки и последовательность технических операций при изготовлении изделий из камнесамоцветного сырья Уметь определять камнесамоцветное сырье учитывая его эстетические и физические свойства и технологию обработки, необходимую для создания художественного изделия из камня; определять пригодность поделочного камня к обработке с учетом его эстетических и физикомеханических свойств Владеть навыками использования оборудования и инструмента необходимого для художественной обработки поделочных камней |

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология обработки поделочных камней» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Художественное материаловедение», «Камень и скульптура в искусстве и дизайне», «Компьютерное проектирование ювелирных и камнерезных изделий», «Технология огранки ювелирных камней», «Технология огранки алмазов», «Учебная практика: ознакомительная практика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технологические и эстетические основы выбора материалов», «Основы автоматизации для реализации ТХОМ», «Безопасность жизнедеятельности», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах |
|--------------------|------------------------------------|
|--------------------|------------------------------------|

| | (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) | |
|---|---|-----------------|
| | Всего | Семестр № 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 32 | 32 |
| лекции | 16 | 16 |
| лабораторные работы | 16 | 16 |
| практические/семинарские занятия | 0 | 0 |
| Контактная работа, в том числе | 0 | 0 |
| в форме работы в электронной информационной образовательной среде | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 76 | 76 |
| Трудоемкость промежуточной аттестации | 0 | 0 |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля |
|-------|---|------------------------|-----------|------|-----------|---------|-----------|------------------|-----------|------------------------------|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | № | Кол. Час. | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Камнерезное производство и его виды | 1 | 2 | 1, 2 | 4 | | | 1, 5 | 4 | Устный опрос |
| 2 | Основные способы обработки природного камня | 2, 3, 4 | 4 | 3, 4 | 4 | | | 1, 5, 7 | 14 | Доклад, Реферат |
| 3 | Способы формообразования изделия из камня. | 5, 6 | 4 | 5 | 2 | | | 1, 5 | 6 | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Свойства и оценка камнесамоцветного сырья | 7, 8 | 4 | 6, 7 | 4 | | | 1, 5 | 6 | Отчет по лабораторной работе |
| 5 | Этапы технологического процесса изготовления камнерезного изделия | 9, 10 | 2 | 8 | 2 | | | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 46 | Отчет по лабораторной работе |
| | Промежуточная | | | | | | | | | Зачет с |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|--|----|--|----|--|--|--|----|---------|
| | аттестация | | | | | | | | | оценкой |
| | Всего | | 16 | | 16 | | | | 76 | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|---|---|
| 1 | Камнерезное производство и его виды | История развития обработки природного камня. Производство и специальные технологии обработки камня. Классификация камнеобрабатывающих производств. Ассортимент и классификация изделий из природного камня. |
| 2 | Основные способы обработки природного камня | Классификация методов обработки природного камня (ручные, механические и физико-технические методы). Виды ручной и механической обработки природного камня (скалывание, распиловка, шлифовка и др.). Физико-технические методы обработки (термообработка, плазменная обработка, распиловка струей высокого давления, ультразвуковая, лазерная и др.). |
| 3 | Способы формообразования изделия из камня. | Камнерезные станки и оснастка для выполнения механической обработки камня при его формообразовании (распиловочные пилы, шлифовальные, токарные фрезеровальные, полировальные и галтовочные станки). Инструмент абразивный и алмазный для обработки камня. |
| 4 | Свойства и оценка камнесамоцветного сырья | Декоративные особенности горных пород. Требования к камню для производства камнерезных изделий. Виды фактор лицевой поверхности камня и способы их получения (полированная, скала, пиленная, лощенная и др.). Физические свойства пород учитываемые при производстве камнерезных изделий твердость, морозостойкость, истираемость, пористость и др. |
| 5 | Этапы технологического процесса изготовления камнерезного изделия | Изготовление шаров и бусин. Этапы технологического процесса резьбы по камню и гравировка. Разработка технического процесса изготовления изделия из камня. Подбор оборудования, инструмента и расходных материалов (полирующие, абразивные материалы и т.п.). Расчет технологических этапов изготовления изделия (подготовительные операции, формообразование, финишные и сборка изделия). |

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Производство и специальные технологии обработки камня (знакомство с камнерезными оборудованием и инструментом) | 2 |
| 2 | Классификация методов обработки | 2 |
| 3 | Способы ручной обработки природного камня (виды скалывание) | 2 |
| 4 | Способы механической распиловки природного камня (штрипсовая, дисковая, ленточная, алмазно канатная) | 2 |
| 5 | Формообразование изделий из камня (фрезерование, шлифование, сверление, точение, галтовка и др.) | 2 |
| 6 | Получение различных фактур поверхности обработки поделочного камня различными способами (скалывание, плазменная обработка, распиловка, шлифовка, полировка) | 2 |
| 7 | Физико-механические свойства камнесамоцветного (облицовочного) сырья (морозостойкость, пористость, твердость, долговечность и др.) | 2 |
| 8 | Этапы технологического процесса изготовления камнерезных изделий | 2 |

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов | 10 |
| 2 | Итоговый тест | 2 |
| 3 | Написание отчета | 22 |
| 4 | Написание реферата | 10 |
| 5 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 18 |
| 6 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 6 |
| 7 | Подготовка презентаций | 8 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Вебинар, дискуссия, метод проектов, интерактивная лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические пособия для выполнения лабораторных работ

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические пособия для выполнения СРС

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Доклад

Описание процедуры.

Для интерактивной работы обучающихся и расширения теоретических знаний материала в процессе самостоятельной подготовки каждый готовит доклад в виде текстового материала и мультимедийной презентаций на 5-10 мин по ниже перечисленным темам на выбор. После доклада слушающая аудитория обсуждает изложенный материал и, если есть вопросы, то задает их докладчику.

Темы докладов:

1. История развития камнерезной отрасли в г. Иркутске.
2. Развитие способов обработки природного камня в России.
3. История изобретений в камнеобрабатывающей отрасли (пневмомолотов, шлифовальных кругов, алмазного инструмента и др.)
4. Кольванская шлифовальная фабрика, продукция и история.
5. Применение и ассортимент алмазного инструмента в камнеобработке.
6. Особенности резьбы по мягкому камню.
7. Особенности работы, инструмент при резьбе по твердому камню.
10. Архитектурные изделия из камня их применение и производство.
11. Применение лазерного оборудования в обработке камня.
12. Обработка камня струей воды высокого давления.
13. Термическая обработка камня.
14. Токарный станок и готовая каменная продукция.
15. Фрезеровальный станок и его возможности при обработке камня.
16. Механизированные способы обработки природного камня.
17. Машинный (серийный) способ производства камнерезных изделий.
18. Способы облагораживания поделочных камней.
19. Петругигическое производство.
20. Программные обеспечения по 3D моделированию камнерезных изделий
21. Особенности изготовления шаров и бусин на станках автоматах
22. Роботизированные станки по обработке природного камня
23. Литевой камень – технологии по получению искусственного камня
24. Гидроабразивная резка камня
25. Виды ультразвуковой обработки природного камня

Критерии оценивания.

Учитывается грамотность и полнота изложения выбранной темы доклада. Полностью владение теорией и аргументированно ответил на заданные вопросы. Доклад учитывается при получении дифференцируемого зачета

6.1.2 семестр 7 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Общий объем отчета колеблется от 10 до 15 страниц машинописного текста. Работа выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4, шрифт 14 - Times New Roman.

Отчетная работа состоит из титульного листа, содержания, основной отчетной части по лабораторным работам и списка литературы.

Задачей выполнения лабораторных работ является изучение способов обработки природного камня и изготовление в мастерских кафедры 7-204 «Ювелирного дизайна и технологий» камнерезного изделия. Обучающийся сам выбирает вид изделия и камень.

Примеры камнерезных изделий :

- 1.Выполнение круглой скульптуры из твёрдого или мягкого камня.
- 2.Выполнение плоской скульптуры камен
- 3.Выполнение инталии
- 4.Изготовление мозаики
- 5.Декоративная резьба по камню
6. Изготовление кабошона

Критерии оценивания.

Правильно выполненные отчетные материалы всех лабораторных работ. Изготовление в мастерских камнерезного изделия.

6.1.3 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Выполняется при беседе и опросе обучающихся во время изучения тем дисциплин, где необходимы знания по изученным дисциплинам, на которые базируется данная дисциплина.

Вопросы устного опроса:

1. Формы нахождения минералов в природе
2. Назовите минералы твердостью свыше 5 по шкале Мооса
3. Назовите мягкие минералы
4. Какие минералы могут применяться в качестве абразивных материалов
5. Где и как применяется природный камень
6. Что можно изготовить из камня.
7. Как по генезису классифицируют горные породы
8. Какие формы кристаллов встречаются в природе
9. Физические, механические и оптические свойства кристаллов
10. Где проходили учебная и производственная практики?
11. Что нового вы узнали из практик?
12. Электробезопасность на оборудовании с электропроводами.
13. Работал ли, кто ни будь из вас на камнерезном оборудовании?
14. Работали ли вы в программах по 3D моделированию? Если да, то в каких?

15. С какими новыми производственными технологиями по обработке камня вы имели возможность познакомиться на практиках?
16. Как вы думаете, какими способами изготавливают камнерезные изделия на крупных предприятиях.

Критерии оценивания.

Во время устного опроса аудитория отвечает на поставленные вопросы, обсуждает и дискусирует на их тему.
 Выясняется уровень знаний, подготовки к освоению данной дисциплины

6.1.4 семестр 7 | Реферат

Описание процедуры.

Реферат выполняется студентом на пропущенную во время аудиторных занятий тему.

Критерии оценивания.

Учитывается раскрытие темы и освоение пропущенного материала

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|---|---|---|
| ПКР-1.10 | Знает различные способы обработки поделочного камня и последовательность технологических операций при изготовлении изделий из камнесамоцветного сырья | устное собеседование по теоретическим вопросам; выполнение лабораторных заданий; выполнение СРС; проведение тренировочных тестов |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

При получении дифференцируемого зачета учитывается: активность обучающегося во время лекционных и лабораторных занятий; прохождение промежуточного контроля; изучение и освоение основной литературы; правильное выполнение и аргументированная

защита лабораторных работ.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Перечислите виды камнерезных производств.
2. Классификация ювелирно-поделочного сырья.
3. Какую продукцию выпускает декоративно-камнерезное производство?
4. Перечислите основные требования по охране труда при обработке камня?
5. Основные требования по охране труда и условия безопасности перед выполнением работ на механическом и полуавтоматическом камнерезном оборудовании.
6. Как классифицируют камнесамоцветное сырье?
7. Как учитывают твердость камня при обработке?
8. Какими особенностями определяется ценность поделочного камня?
9. Какие камни химически неустойчивы?
10. Какие камни можно назвать долговечными?
11. Какие оптические и физические свойства камня учитываются при его обработке?
12. Виды фактоу лицевой поверхности камня и способы их получения. Дать краткую характеристику.
13. Перечислите способы скалывания природного камня и применяемый при этом инструмент и оборудование.
14. Какие способы скалывания применяются при добыче блочного камня?
15. Какие способы распиловки камня вы знаете, в чем заключается их отличие?
16. Типы алмазных пил.
17. Какие физико-технические способы обработки вы знаете.
18. Дайте определение таким операциям как скалывание, распиловка, шлифовка и полировка.
19. Как распиливать сырье неправильной формы на подрезных станках, чтобы не было «захвата»?
20. Для чего необходима СОЖ при обработке природного камня?
21. В чем заключается преимущество алмазно-канатной пилы перед дисковыми?
22. Перечислите абразивный инструмент, применяемый для шлифовки природного камня.
23. Назовите основные характеристики абразивного инструмента.
24. Перечислите алмазный инструмент, применяемый для шлифовки природного камня.
25. Чем отличаются шарошки от фрез? Чем отличаются боры от алмазных головок?
26. Какой инструмент применяется для сверления, и его разновидности?
27. Что такое суппорт, шпиндель, силовые головки, станина.
28. Назовите основные узлы камнеобрабатывающих станков.
29. Перечислить операции технического цикла при изготовлении изделия из камня.
30. Особенности производства фигур вращения из камня. Применяемое оборудование.
31. Инструмент и оборудование для резьбы по камню.
32. Фрезерный станок и его возможности в производстве камнерезных изделий.
33. Токарный станок в производстве камнерезных изделий.
34. Какие основные технические требования предъявляют к облицовочному сырью?
35. Характеристика оборудования с ЧПУ и его особенности.
36. Применение лазера в обработке природного камня.
37. Возможности пескоструйной обработки и ее особенности.
38. Ультразвуковая обработка природного камня.
39. Виды химической обработки природного камня.
40. Перечислите основные этапы процесса галтовки камней.
41. Виды и различные способы галтовки и их отличия. Оборудование для галтовки.
42. Перечислите физико-технические способы обработки природного камня и дайте им

краткую характеристику.

43. В чем отличия использования оборудования при серийном и штучном производстве изделий из камня?
44. Какие ПО применяются при 3D моделировании природного камня? Дать характеристику ПО и в чем заключаются основные их отличия?
45. Какие новые производственные технологии по обработке камня вы знаете?
46. Как можно применить 3D принтеры в производстве изделий из камня?
47. Технологический процесс получения литевых изделий из мраморной крошки и техники Solid Surface.
48. В каком производстве чаще всего применяются физико-технические способы обработки камня?
49. Виды плазменной обработки природного камня. Плюсы и минусы.
50. Виды лазерной обработки камня. Преимущества и недостатки лазерной распиловки и гравировки.
51. Обработка камня струей воды высокого давления. Гидроабразивная резка.
52. Где и в каких случаях применяется вибро-абразивная обработка камня?
53. Как применяется при обработке природного камня токи высокой частоты.
54. Как классифицируется камнерезное оборудование с ЧПУ устройствами.
55. Формообразование изделий из камня при помощи ультразвуковых станков.

Пример задания:

Тренировочный тест:

Вариант №1.

1. Один из видов направленного разрушения горной породы с помощью инструмента, который должен создавать в камне напряжения, превышающие предел его упругости – это:
А) шлифование Б) распиловка В) обдирка Г) галтовка
2. Какие материалы используются для изготовления защитных козырьков и козуха:
А) металл, пластмасса, оргстекло
Б) металл, дерево
В) пластмасса, фенольные смолы Г) резина, оргстекло
3. Чем обрабатывают трещиноватые и пористые образцы камня перед шлифованием:
А) лаком Б) мастикой В) парафином Г) маслом
4. Для какого из перечисленных ювелирно-поделочных камней не характерен «зернистый» тип недополировки:
А) нефрит Б) жадеит В) лазурит Г) родонит
5. В чем отличие камнерезного станка от подрезной пилы:
А) в скорости
Б) в используемом инструменте
В) в принципе действия
Г) в размерах
6. Устройство какого станка показано на рисунке:
А) шлифовальный станок, Б) универсальная бабка, В) распиловочный станок Г) токарный станок
7. Абразивный процесс, цель которого придать изделию из камня первоначальную «грубую» форму – это:
А) шлифование Б) распиловка В) обдирка Г) галтовка
8. Выберите правильную последовательность технологических операций в процессе изготовления камнерезного изделия:
А) распиловка → шлифовка → обдирка → полирование

- Б) распиловка → обдирка → шлифовка → полирование
 В) обдирка → распиловка → шлифование → полирование
 Г) распиловка → шлифовка → полирование → обдирка
9. Какую форму обычно имеет галтовочный барабан:
 А) круглую Б) многогранную В) шестигранную Г) треугольную
10. Вал камнерезного станка, на котором крепится инструмент, называется: А) шкив Б) суппорт В) шпиндель Г) станина
11. Для чего при обработке камня используется вода:
 А) для удаления шлама и охлаждения инструмента
 Б) вода понижает прочностные характеристики камня
 В) все утверждения верны
12. Какие способы обработки камня относятся к физико-техническим:
 А) распиловка, шлифовка, сверление, фрезерование
 Б) пескоструйная обработка, скалывание, галтовка, бучардирование
 В) ультразвуковая, лазерная, плазменная, токами высокой частоты
13. Выберите правильную последовательность технологических операций в процессе лазерной гравировки:
 А) создание модели → настройка параметров станка → загрузка файлов управляющей программы → создание маршрута движения излучателя → нанесение лазером изображения
 Б) создание модели → создание маршрута движения излучателя → загрузка файлов управляющей программы → настройка параметров станка → нанесение лазером изображения
 В) создание маршрута движения излучателя → создание модели → настройка параметров станка → загрузка файлов управляющей программы → нанесение лазером изображения
 Г) загрузка файлов управляющей программы → создание модели → создание маршрута движения излучателя → настройка параметров станка → нанесение лазером изображения
14. На каком оборудовании (станке) можно изготовить подсвечник.
 А) Фрезерным
 Б) Токарным
 В) Распиловочным
 Г) Плоскошлифовальным
15. Какая фактура камня получается при бучардировании?
 А) шлифованная
 Б) полированная
 В) точечная
 Г) скала

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительн о | Неудовлетворительно |
|---|---|--|--|
| Отлично выполнил задания по дисциплине (выполнил доклад, защитил лабораторные работы) и подробно ответил на вопрос. | Хорошо выполнил задания по дисциплине (выполнил доклад, защитил лабораторные работы) и дает верные ответы на вопросы. | Не плохо справился с заданиями дисциплины (выполнил доклад, защита лабораторных работ) и отвечает не уверенно на вопросы, при этом | Плохо справился с заданиями дисциплины (выполнил доклад, защита лабораторных работ) и не может ответить на задаваемые вопросы, не знает основных |

| | | | |
|---|--|---|---|
| демонстрирует овладение индикатором компетенции ПКР-1.1 | Демонстрирует некоторые недочеты в овладение индикатором компетенции ПКР-1.1 | не дает полный развернутый ответ ни на один из вопросов. Не демонстрирует полное владение индикатором компетенции ПКР-1.1 | понятий и определений. Не демонстрирует овладение индикатором компетенции ПКР-1.1 |
|---|--|---|---|

7 Основная учебная литература

1. Технология огранки ювелирных камней МУ по выполнению лабораторных работ ИРНИТУ 2018
2. Анисимова Т. В. Компьютерное проектирование камнерезных изделий (трехмерная графика) : учебное пособие / Т. В. Анисимова, Н. В. Бычкова, 2017. - 130.
3. Синкенкес Джон. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней / Джон Синкенкес, Л.В. Булгак, А.А. Годовиков, 1989. - 423.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Заикин Виктор Михайлович. Художественная обработка камня / Виктор Михайлович Заикин, 1989. - 67.
2. Белицкая Эсфирь Исааковна. Художественная обработка цветного камня : учеб. для сред. проф.-техн. училищ / Э. И. Белицкая, 1983. - 199.
3. Корнилов Н.И. Ювелирные камни / Н.И. Корнилов, Ю.П. Солодова, 1986. - 282.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 317222 Станок алмазно-шлиф. настольный
2. 317221 Станок алмазно-шлиф. настольный
3. Мультиим. проектор Acer P1166