ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 04.06.2021

В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.02 Комплексные технологические процессы в машиностроении
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 04.06.2021

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сюськина Ю. Л.
Пользователь: siuskinayl
Дата подписания: 04.06.2021

Ю. Л. Сюськина

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Двигатели летательных аппаратов
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 04.06.2021

С. Д. Ваулин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: обучение студентов методам проектирования оптимальных технологических процессов изготовления деталей и сборки машин требуемого качества применительно к автоматизированному производству. Задачи: - изучение студентами принципов проектирования технологических процессов; - изучение методов назначения технологических режимов, расчета основных характеристик и выбора оптимальных режимов работы оборудования; - изучить метды выбора эффективного оборудованиядля реализации технологических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Основные этапы проектирования комплексных технологических процессов. Принципы построения комплексных технологических процессов. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для комплексных технологических процессов. Особенности конструкции инструмента и приспособлений для комплексных технологических процессов. Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Проектирование технологических процессов с использованием многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в комплексных технологических процессах. Автоматические линии. Промышленные роботы. Роботизированные комплексы. Гибкие производственные модули. Гибкие производственные системы. Гибкие автоматизированные участки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-18 способностью проектировать технологическое оборудование и инструмент	Знать:особенности конструкции инструмента и приспособлений для комплексных технологических процессов
	Уметь:рассчитывать параметры оборудования
	Владеть:навыками проектирования технологических процессов с использованием станков с ЧПУ и многоцелевого оборудования
ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения	Знать:особенности проектирования комплексных технологических процессов в машиностроении
	Уметь:разрабатывать комплексные технологические процессы
	Владеть:навыками выбора новых современных методов разработки технологических процессов ихготовления изделий с определение рациональных технологических режимов работы оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.21 Технологические процессы в	В.1.11 Автоматизация процессов производства,

машиностроении, Б.1.22 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.24 Материаловедение, Б.1.28 Основы технологии машиностроения	снаряжения и испытания боеприпасов, Б.1.40 Конструкторско-технологическая подготовка производства средств поражения

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Технологические процессы в машиностроении	знать: методы производства и обработки при изготовлении деталей; области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства; методы получения исходных заготовок; методы обработки резанием заготовок, конструкции основных видов металлорежущих инструментов и типов металлорежущих станков;
Б.1.28 Основы технологии машиностроения	знать: • принципы проектирования технологических процессов; • последовательность обработки поверхностей в зависимости от требований к качеству и точности поверхностей деталей; • принципы назначения видов оборудования в зависимости от точности и серийности производства; • состав и расчёт штучно-калькуляционного времени выполнения операции
Б.1.24 Материаловедение	знать: • механические свойства и технологические показатели конструкционных материалов; • методы термической и химико-термической обработки металлов и их сплавов.
Б.1.22 Метрология, стандартизация и сертификация	знать: • принципы построения единой системы допусков и посадок для типовых соединений деталей машин; • правила обозначения на машиностроительных чертежах допусков размеров, формы и расположения поверхностей деталей и посадок в их соединениях; • инструменты и приборы для измерения и контроля размеров, по-грешности формы, расположения поверхностей, шероховатости поверхности, их метрологические характеристики, особенности настройки и поверки; • основные методы и средства определения геометрической точности деталей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка отчетов по практическим занятиям	29	29
Подготовка к экзамену	31	31
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные этапы проектирования комплексных технологических процессов	8	2	6	0
2	Принципы построения комплексных технологических процессов.	10	2	8	0
3	Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для комплексных технологических процессов	2	2	0	0
4	Особенности конструкции инструмента и приспособлений для комплексных технологических процессов	2	2	0	0
5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	20	2	18	0
6	Проектирование технологических процессов с использованием многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ.	2	2	0	0
7	Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в комплексных технологических процессах	2	2	0	0
8	Автоматические линии. Промышленные роботы. Роботизированные комплексы.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные этапы проектирования комплексных технологических процессов.	2
2	2	Принципы построения комплексных технологических процессов	2
3	3	Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для комплексных технологических процессов.	2
4	4	Особенности конструкции инструмента и приспособлений для комплексных технологических процессов	2
5	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ.	2
6	6	Проектирование технологических процессов с использованием многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ.	2

7	7	Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в комплексных технологических процессах	2
8	8	Автоматические линии. Промышленные роботы. Роботизированные комплексы. Гибкие производственные модули. Гибкие производственные системы. Гибкие автоматизированные участки	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - единая система технологической документации: формы и правила оформления маршрутных карт.	2
2	1	Принципы разработки технологических процессов: - общие правила выполнения графических технологических документов.	2
3	1	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - знакомство с интерфейсом программы ADEM;	2
5	2	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - создание маршрута технологического процесса обработки давлением в программе Adem.	2
6	2	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - создание операционной технологии механической обработки детали в программе Adem.	2
7	2	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - создание маршрута технологического процесса обработки давлением в программе Adem	2
8	2	Принципы разработки комплексных технологических процессов: - создание маршрута технологического процесса гальваники в программе Adem	2
10	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы для токарной обработки Краткое содержание: по чертежу детали (выданному преподавателем) составить технологический процесс обработки детали, рассчитать припуски на обработку и режимы резания; составить программу обработки детали для токарной обработки в коде ISO-7 bit	2
11	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы для фрезерной обработки Краткое содержание: по чертежу детали (выданному преподавателем) составить технологический процесс обработки детали, рассчитать припуски на обработку и режимы резания; составить программу обработки детали для фрезерной обработки в коде ISO-7 bit	2
12	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы для обработки на сверлильных станках с ЧПУ Краткое содержание: по чертежу детали (выданному преподавателем) составить технологический процесс обработки детали, рассчитать припуски на обработку и режимы резания; составить программу обработки детали для обработки отверстий в коде ISO-7 bit	2
13	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы для токарной обработки с использованием САМ-системы ADEM. Краткое содержание: по чертежу детали (выданным преподавателем) составить технологический процесс обработки детали, назначить припуски на обработку и режимы резания; составить программу обработки детали для токарной обработки с использованием САМ-системы ADEM.	2

14	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы для фрезерной обработки с использованием CAM-системы ADEM. Краткое содержание: по чертежу детали (выданным преподавателем) составить технологический процесс обработки детали, назначить припуски на обработку и режимы резания; составить программу обработки детали для фрезерной обработки с использованием CAM-системы ADEM.	2
15	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Знакомство с интерфейсом программы и рабочей панелью эмулятора Sinumeric Mill&Turn Краткое содержание работы: с интерфейсом программы и рабочей панелью эмулятора Sinumeric Mill&Turn и получение навыков работы на эмуляторе; разработать управляющую программу обработки заготовки на эмуляторе Sinumeric Turn. Провести эмуляцию обработки	2
16	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Разработка управляющей программы с помощью эмулятора Sinumeric Mill. Краткое содержание работы: разработать управляющую программу обработки детали на эмуляторе Sinumeric Mill. Провести эмуляцию обработки	2
17	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Обработка заготовки на токарном станке EMCO TURN E25 с системой ЧПУ Sinumeric. Краткое содержание работы: разработать управляющую программу обработки заготовки и обработать ее на станке EMCO TURN E25 с системой ЧПУ Sinumeric	2
18	5	Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. Обработка заготовки на фрезерном станке EMCO MILL 300 с системой ЧПУ Sinumeric. Краткое содержание работы: разработать управляющую программу обработки заготовки и обработать ее на станке EMCO MILL 300 с системой ЧПУ Sinumeric	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; Под ред. Н. М. Капустина – М. : Академия , 2005 – 367 с. 2. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для вузов по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» / А. Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии , 2013 – 523 с.	31
Подготовка отчетов по практическим занятиям	1. Тверской, М.М. Автоматизированные технологические комплексы: Учебное пособие к практическим работам. // М.М. Тверской, Ю.Л. Сюськина. – Челябинск:	29

	Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 58 с 2. EMCO WinNC Sinumerik 810D/840D Turning Описание программного обеспечения (Учебно-методическое пособие) – 273 с. 3. EMCO WinNC Sinumerik 810D/840D Milling Описание программного обеспечения (Учебно-методическое пособие) – 250 с. 4. Пестов С.П. Геометрические задачи управления в системе ADEM при обра-ботке деталей на станках с ЧПУ: Учебное пособие к практическим работам. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. — 58 с.	

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	32
Проведение интерактивных лекций	Лекции	Использование презентаций при проведении лекционных занятий	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения	экзамен	1-12
Все разделы	ПК-18 способностью проектировать технологическое оборудование и инструмент	экзамен	1-12

Основные этапы проектирования комплексных технологических процессов	ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения	отчеты по практическим занятиям	1-49
Принципы построения комплексных технологических процессов.	ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения	отчеты по практическим занятиям	1-49
Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	ПК-14 владением особенностями производства и технологией изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения	отчеты по практическим занятиям	1-49

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины проводится экзамен. Для допуска к экзамену студенту необходимо сдать преподавателю и защитить все отчеты по практическим занятиям, расчетно-графическую работу (согласно заданию). Во время проведения экзамена студентом выбирается билет с вопросами по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно.	Отлично: владение знаний предмета в полном объеме учебной программы; студент достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы. Хорошо: владение знаний дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); студент самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. Удовлетворительно: владение знаний основного объема знаний по дисциплине; студент проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: студент не освоил обязательного минимума знаний предмета,

		не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора
отчеты по практическим занятиям	Преподаватель просматривает отчеты по практическим занятиям. Критерии оценки: - в отчете указана тема и цель практического занятия; -полнота выполнения заданий по практическому заданию; - наличие выводов по практическому занятию; - наличие ответов на вопросы по практическим занятиям.	Отлично: работу, выполненную в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок. Хорошо: выполнение требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета Удовлетворительно: выполнение работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки Неудовлетворительно: выполнение работы не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1. Основные этапы проектирования комплексных технологических процессов. 2. Принципы построения комплексных технологических процессов. 3. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для комплексных технологических процессов. 4. Особенности конструкции инструмента и приспособлений для комплексных технологических процессов. 5. Проектирование технологических процессов с использованием станков с ЧПУ. 6. Проектирование технологических процессов с использованием многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ. 7. Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в комплексных технологических процессах. 8. Автоматические линии. 9. Промышленные роботы. Роботизированные комплексы. 10. Гибкие производственные модули. 11. Гибкие производственные системы. 12. Гибкие автоматизированные участки.
отчеты по практическим занятиям	см. прилагаемый файл КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ (Комплексные технологические процессы).pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Оборудование машиностроительных предприятий Текст учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" А. Г. Схиртладзе, В. П.

Борискин, В. И. Выходец и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2009. - 167 с. ил. 21 см.

2. Технологические основы гибких производственных систем Учеб. для машиностроит. специальностей вузов В. А. Медведев, В. П. Вороненко, В. Н. Брюханов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2000. - 254,[1] с. ил.

3. Схиртладзе, А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств Учеб. пособие для вузов А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 406,[1] с. ил.

4. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении Учеб. для вузов Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Академия, 2005. - 367, [1] с.

5. Серебреницкий, П. П. Программирование автоматизированного оборудования Текст Ч. 1 учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва" : в 2 ч. П. П. Серебреницкий, А. Г. Схиртладзе. - М.: Дрофа, 2008. - 570, [1] с. ил. 22 см.

6. Серебреницкий, П. П. Программирование автоматизированного оборудования Текст Ч. 2 учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и др.: в 2 ч. П. П. Серебреницкий, А. Г. Схиртладзе. - М.: Дрофа, 2008. - 301, [1] с. ил. 22 см.

б) дополнительная литература:

1. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления Учеб. пособие для вузов по направлению 550200 "Автоматизация и упр.", специальности 210200 "Автоматизация технол. процессов и пр-в" и магист. программе 550207 "Распредел. компьютер. информац.-упр. системы" В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов. - М.: Логос, 2005. - 293 с. ил.

2. Сосонкин, В. Л. Программное управление технологическим обрудованием Учеб. для вузов. по спец."Автоматизация технол. процессов и пр-ва". - М.: Машиностроение, 1991. - 508 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тверской, М.М. Автоматизированные технологические комплексы: Учебное пособие к практическим работам. // М.М. Тверской, Ю.Л. Сюськина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 58 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/726 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке. [Электронный ресурс] / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1804 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (2)	Компьютеры: Core 2 Duo E66002 , 2400MHz-1066 4096 кб - 11 шт. ПО: Microsoft Windows XP Home Edition, Компас
Практические занятия и семинары	234 (Л.к.)	Комплект оборудования для лаборатории станков с компьютерным управлением (интерактивный учебный класс по программированию): Персональный компьютер Компекс; базовое устройство для установки клавиатуры ЧПУ EMCO board-control; TFTдисплей EMCOX9Z600; клавиатура ЧПУ панель тип расположения кнопок SINUMERICJK 201/240D EMCO; клавиатура ЧПУ панель тип расположения кнопок Fanuc 21 EMCO; учеьный токарный обрабатывающий центр EMCOTURN E25 TCM в базовой комплектации; оснастка и режущий инструмент для учебного токарного обрабатывающего центра; учебный фрезерный станок с ЧПУ (3-координатный) EMCO ConceptMILL 300; оснастка и режущий инструмент для учебного фрезерного станка с ЧПУ; проектор, экран. ПО: Win NC Fanuc 21 T+V мульти, 3D – View T+M мульти, NETOPbShool, Win NC SINUMERIK 810/840D, Win NC Fanuc 21, EMCO 3D-графика, Microsoft Windows XP Home Edition