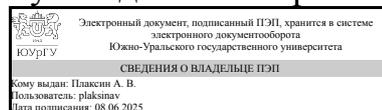


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



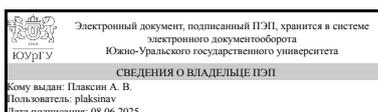
А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология производства машин

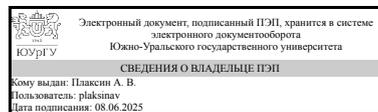
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



А. В. Плаксин

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются повышение знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении. Дисциплина дополняет знания о средствах автоматизации процессов инструментального обеспечения, контроля качества изделий, складирования, охраны труда персонала, транспортирования, технического обслуживания, управления и подготовки производства. Задачей изучения дисциплины является определение уровня и степени автоматизации для формирования структуры производственного процесса в машиностроении и его составляющих, выполнение проектирования и расчета гибких автоматических сборочных систем.

Краткое содержание дисциплины

Систематизированное изложение современных методов разработки технологических процессов изготовления изделия в условиях автоматизированного производства, основанные на последних достижениях науки и техники для достижения наиболее высоких показателей производительности труда и технико-экономического эффекта на базе современной организации труда.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен участвовать в автоматизации и модернизации действующих машиностроительных производств с целью повышения производительности и облегчения условий труда при изготовлении машиностроительных изделий	Знает: Принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Умеет: Выявлять наиболее трудоемкие приемы при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; Формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций Формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов Назначать требования к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Имеет практический опыт: анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и

	методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов; изучения передового опыта в области автоматизации и механизации технологических процессов; поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов
ПК-8 Способен участвовать в проектировании нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, режущего инструмента для реализации технологических процессов механообрабатывающего производства.	Знает: методики проектирования средств автоматизации технологических процессов машиностроительных производств Умеет: Использовать САПР для проектирования средства технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств Имеет практический опыт: Проектирования отдельных узлов средств автоматизации и механизации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов, 1.О.22 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов, ФД.01 Компьютерные системы инженерных расчетов, 1.Ф.09.М1.02 Проектирование деталей машин, 1.Ф.09.М1.03 Расчеты на прочность, 1.О.32 Проектная деятельность, 1.О.19 Автоматизация и роботизация технологических процессов, 1.Ф.09.М1.01 Цифровое моделирование механизмов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ФД.01 Компьютерные системы инженерных расчетов	Знает: теоретические основы МКЭ, Классификацию САПР применяемых в сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: выполнять статический прочностной анализ деталей и сборок, Создавать расчетные схемы для объемных, осесимметричных и тонкостенных конструкций. Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов методом конечных элементов , работы в САЕ-системах
1.Ф.09.М1.02 Проектирование деталей машин	Знает: - знает основы проектирования элементов машиностроительных конструкций;- знает методы расчета кинематических и динамических

	<p>характеристик элементов машиностроительных конструкций;- знает методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций;- знает правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД Умеет: - умеет составлять расчетные схемы;- умеет выбирать материалы деталей;- умеет выполнять силовые расчеты с использованием современных средств компьютерного моделирования;- умеет разрабатывать конструкции различных деталей с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных систем автоматизированного проектирования;- имеет практический опыт разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц в современных САПР;- имеет практический опыт разработки электронной конструкторской документации по электронной модели изделия</p>
1.Ф.09.М1.03 Расчеты на прочность	<p>Знает: - знает причины нарушения работоспособности конструкции;- знает виды прочностных расчетов;- знает интерфейс современных CAD и CAE систем Умеет: - умеет выбирать метод расчета;- умеет подготавливать адекватные геометрические модели деталей для инженерного анализа;- умеет корректировать геометрическую модель детали для последующего конечноэлементного расчета;- умеет эффективно разбивать исследуемую деталь на конечные элементы;- умеет выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкции при статическом, динамическом и тепловом воздействии;- умеет выполнять расчеты на устойчивость;- умеет делать многовариантные расчеты и выполнять оптимизацию;- умеет анализировать результаты расчетов и формулировать выводы Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных конечноэлементных пакетов для расчетов на прочность;- имеет практический опыт подготовки геометрических моделей для последующего расчета методом конечных элементов в широко распространенных CAE системах;- имеет практический опыт расчетов на прочность, анализа результатов и формулировки выводов</p>
1.О.32 Проектная деятельность	<p>Знает: Умеет: Выполнять проектные расчеты станочных и контрольных приспособлений, Выбирать способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения средней сложности. Устанавливать основные требования к</p>

	проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Имеет практический опыт: Оформления комплектов конструкторской документации на станочные и контрольно-измерительные приспособления, Компьютерного проектирования неподвижных конструкций и механизмов, Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности.
1.О.19 Автоматизация и роботизация технологических процессов	Знает: Особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; Умеет: Использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении. Имеет практический опыт: Выбора и согласования работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ.
ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов	Знает: теоретическую базу, необходимую для автоматизированного прототипирования и оцифровки объектов машиностроения, виды современных сканирующих устройств, позволяющих получить облако точек для последующего реверсивного инжиниринга Умеет: использовать специализированные программы для 3D-прототипирования и оцифровки реальных объектов, использовать технологии нисходящего и восходящего проектирования трёхмерных моделей сборочных единиц Имеет практический опыт: трёхмерного моделирования в современном ПО, сканирования и обработки данных скнирования в ходе реверсивного инжиниринга, построения деталей методом реверсивного инжиниринга.
1.О.22 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов	Знает: Методики разработки математических моделей изделий машиностроения, Методики статистической обработки результатов измерений и контроля, Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения. Умеет: Разрабатывать математические модели механизмов., Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений изделий средней сложности., Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Имеет практический опыт: Выполнения компьютерного моделирования работы механизмов., Применения программного обеспечения для выполнения расчетов и оформления документации
1.Ф.09.М1.01 Цифровое моделирование	Знает: - знает теоретические основы и методы

механизмов	цифрового моделирования механических систем Умеет: - умеет разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам;- умеет выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций;- умеет выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность;- умеет выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных программ моделирования твердотельной динамики;- владеет современными методами компьютерного моделирования динамических систем- имеет практический опыт построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов
------------	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 85,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	94,5	94,5	
написание курсового проекта	36	36	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	18,5	18,5	
Подготовка к экзамену	8	8	
Подготовка к практическим занятиям	16	16	
Подготовка к лабораторным работам	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механизация и автоматизация производства	3	3	0	0
3	Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства	3	3	0	0
4	Изготовление в автоматизированном производстве деталей	15	3	0	12

	типа тел вращения				
5	Структура производственного процесса в машиностроении	15	3	0	12
6	Автоматизация операций механической обработки деталей резанием	11	3	8	0
7	Организация и управление гибкими производственными системами	11	3	8	0
8	Инструментальное и транспортное обеспечение автоматизированных технологических систем	3	3	0	0
9	Организация размерного контроля в условиях автоматизированного производства	11	3	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные уровни автоматизации	3
2	3	Изготовление корпусных деталей в автоматизированном производстве	3
3	4	Загрузочно-транспортные устройства	3
4	5	Составляющие структуры производственного процесса в машиностроении	3
5	6	Построение автоматизированного производственного процесса в поточном и непоточном производстве	3
6	7	Организация и управление гибкими производственными системами	3
7	8	Инструментальное и транспортное обеспечение автоматизированных технологических систем	3
8	9	Размерный контроль в условиях автоматизированного производства	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	Разработка маршрутных технологических процессов на основе группового комплексного технологического процесса обработки корпусной детали	4
2	6	Разработка маршрутных технологических процессов на основе группового комплексного технологического процесса обработки корпусной детали	4
3	7	Разработка ТП для универсальных станков токарной группы	4
4	7	Разработка ТП для универсальных станков фрезерной группы	4
5	9	Общие принципы разработки управляющих программ для многоцелевых станков с ЧПУ класса CNC	4
10	9	Программирование промышленных роботов	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Подготовка УП для токарных станков с ЧПУ с оперативной системой управления «Электроника НЦ-31-02»	6
2	4	Программирование обработки деталей на станке модели 16Б16Т1С1	6
3	5	Подготовка УП для многоцелевых станков с УЧПУ CNC	6

4	5	Программирование обработки деталей на станке модели ИР-200	6
---	---	--	---

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
написание курсового проекта	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014	8	36
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014	8	18,5
Подготовка к экзамену	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014	8	8
Подготовка к практическим занятиям	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014	8	16
Подготовка к лабораторным работам	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014	8	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Лабораторная	Защита	1	3	Отчет за каждую лабораторную	экзамен

		работа	лабораторных работ			<p>работу оцениваются по трехбалльной системе:</p> <p>1 балл - отчет сдан на проверку, но имеет существенные ошибки или недоработки, либо студент не отвечает на вопросы по лабораторной работе.</p> <p>2 балла - отчет имеет несущественные ошибки или студент не уверенно отвечает на вопросы по лабораторной работе.</p> <p>3 балла - отчет сдан вовремя без ошибок, студент уверенно и верно отвечает на вопросы по лабораторной работе.</p>	
2	8	Текущий контроль	Практические задания	1	3	<p>Задания оцениваются по трехбалльной системе:</p> <p>1 балл - задание сдано на проверку, работа имеет существенные ошибки или недоработки. Замечания необходимо устранить и прислать исправленный вариант.</p> <p>2 балла - задание имеет несущественные ошибки или сдано не вовремя, работа принимается.</p> <p>3 балла - задание сдано вовремя без ошибок.</p> <p>Вес каждого задания -1.</p>	экзамен
3	8	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	3	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижения 60 -100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку.</p> <p>При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене выполняет экзаменационное задание.</p> <p>1 балл - задание сдано на проверку, работа имеет существенные ошибки или недоработки.</p> <p>2 балла - задание имеет несущественные ошибки или сдано не вовремя.</p> <p>3 балла - задание сдано вовремя без ошибок.</p>	экзамен
4	8	Курсовая работа/проект	Проверка разделов курсового проекта	-	3	<p>1 балл - раздел сдан на проверку, работа имеет существенные ошибки или недоработки. Замечания необходимо устранить и прислать исправленный вариант.</p>	курсовые проекты

					2 балла - раздел имеет несущественные ошибки или сдан не вовремя, работа принимается. 3 балла - раздел сдано вовремя без ошибок.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии в компьютерном классе. Экзаменационный билет содержит 1 практическое задание, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку и ответы отводится 90 мин. Итоговая оценка выставляется в соответствии с баллами полученными обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: рейтинг студента 85...100%, Хорошо: рейтинг студента 75...84%, Удовлетворительно: рейтинг студента 60...74%, Неудовлетворительно: рейтинг студента 0...59%	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Защита курсовой работы проводится публично в академической группе обучающегося. Время на доклад отводится в пределах 4–5 минут, доклад может сопровождаться презентацией. Во время выступления обучающийся должен свободно изложить основные проблемы и предложения по их разрешению в рамках темы курсовой работы. После заслушивания доклада руководитель, присутствующие задают обучающемуся вопросы по содержанию работы.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-6	Знает: Принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций Технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: Выявлять наиболее трудоемкие приемы при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; Формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций Формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов Назначать требования к средствам автоматизации	+	+	+	+

	и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций				
ПК-6	Имеет практический опыт: анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов; изучения передового опыта в области автоматизации и механизации технологических процессов; поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов	+	+	+	+
ПК-8	Знает: методики проектирования средств автоматизации технологических процессов машиностроительных производств	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: Использовать САПР для проектирования средства технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств	+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: Проектирования отдельных узлов средств автоматизации и механизации.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Л.И.Волчкевич. - М: Машиностроение, 2005. -349с.

б) дополнительная литература:

1. Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014
2. Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / Н.М.Капустин, П.М.Кузнецов, А.Г.Схиртладзе; под ред. Н.М.Капустина – М.: Высшая школа, 2004. – 415 с.; ил.

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

1. Технология машиностроения
2. СТИН
3. Вестник машиностроения

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Чиненов С.Г., Шапранова Е.С. Оборудование автоматизированного производства: Учебное пособие к курсовому проектированию. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Чиненов С.Г., Шапранова Е.С. Оборудование автоматизированного производства: Учебное пособие к курсовому проектированию. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Козлов, А.В. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие. выполн. лаб. раб. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000488078&dtype=Fa
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. пособие по курс. пр. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540774&dtype=Fa
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Попов Л.М. Схваты промышленных роботов: Учебное пособие для курсового проектирования. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. 39 с. https://edu.susu.ru/course/view.php?id=148200

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. 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	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED
Лабораторные занятия	206 (4)	Робот с прямоугольной системой координат
Лабораторные занятия	206 (4)	Робот со сферической системой координат, исполнение стендовое компьютерное – Робин РСС1-СФЕРА
Лабораторные занятия	206 (4)	Настольный сверлильно-фрезерный станок с компьютерным управлением и компьютерными имитаторами токарного и фрезерного станков УФСп-ЧПУ-USB
Лабораторные занятия	206 (4)	Учебный настольный токарный станок повышенной точности с компьютерной системой ЧПУ (PCNC)