

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Плаксин А. В. Пользователь: plaksinav Дата подписания: 08.06.2025	

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** заочная  
**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.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Плаксин А. В. Пользователь: plaksinav Дата подписания: 08.06.2025	

А. В. Плаксин

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Плаксин А. В. Пользователь: plaksinav Дата подписания: 08.06.2025	

А. В. Плаксин

Миасс

## **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 инструментообеспечения, 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 машинообрабатывающего 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
1.О.19 Автоматизация и роботизация технологических процессов, 1.Ф.10 Расчеты на прочность, 1.Ф.09 Проектирование деталей машин, 1.Ф.08 Цифровое моделирование механизмов, ФД.01 Компьютерные системы инженерных расчетов, 1.О.22 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов, ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов, 1.О.32 Проектная деятельность	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов	Знает: виды современных сканирующих устройств, позволяющих получить облако точек для последующего реверсивного инжиниринга, теоретическую базу, необходимую для автоматизированного прототипирования и оцифровки объектов машиностроения Умеет: использовать технологии исходящего и восходящего проектирования трёхмерных моделей сборочных единиц, использовать специализированные программы для 3D-прототипирования и оцифровки реальных объектов Имеет практический опыт: построения деталей методом реверсивного инжиниринга., трёхмерного моделирования в современном ПО,

	сканирования и обработки данных сканирования в ходе 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.О.32 Проектная деятельность	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 проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Имеет практический опыт: Оформления комплектов конструкторской документации на станочные и контрольно-измерительные приспособления, Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности., Компьютерного проектирования неподвижных конструкций и механизмов
1.Ф.09 Проектирование деталей машин	Знает: - знает основы проектирования элементов машиностроительных конструкций; - знает методы расчета кинематических и динамических 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
1.Ф.10 Расчеты на прочность	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
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 CAE-системах
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.
1.Ф.08 Цифровое моделирование механизмов	Знает: - знает теоретические основы и методы 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., 33,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	146,5	146,5	
Подготовка к экзамену	38	38	
написание курсового проекта	36	36	
Подготовка к практическим занятиям	4	4	
Подготовка к лабораторным работам	4	4	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	64,5	64,5	
<i>Консультации и промежуточная аттестация</i>	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	1	1	0	0
2	Производственный процесс как поток энергии, материалов и информации	1	1	0	0
3	Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства	1	1	0	0

4	Изготовление в автоматизированном производстве деталей типа тел вращения	3	1	0	2
5	Структура производственного процесса в машиностроении	3	1	0	2
6	Автоматизация операций механической обработки деталей резанием	5	1	4	0
7	Организация и управление гибкими производственными системами	5	1	4	0
8	Инструментальное и транспортное обеспечение автоматизированных технологических систем	1	1	0	0

## 5.1. Лекции

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

## 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	7	Разработка ТП для универсальных станков токарной группы	4

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
2	4	Программирование обработки деталей на станке модели 16Б16Т1С1	2
3	5	Подготовка УП для многоцелевых станков с УЧПУ СNC	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г.	10	38

		Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014		
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	10	36
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	10	4
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	10	4
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	10	64,5

## 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	Учи-тыва-ется в ПА
1	10	Лабораторная работа	Защита лабораторных работ	1	3	Отчет за каждую лабораторную работу оцениваются по трехбалльной системе: 1 балл - отчет сдан на проверку, но имеет существенные ошибки или недоработки, либо студент не отвечает на вопросы по лабораторной работе. 2 балла - отчет имеет несущественные ошибки или студент не уверенno отвечает на вопросы по лабораторной работе. 3 балла - отчет сдан вовремя без ошибок, студент уверенno и верно	экзамен

						отвечает на вопросы по лабораторной работе.	
2	10	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	10	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 достижении 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	10	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> <p>2 балла - раздел имеет несущественные ошибки или сдан не вовремя, работа принимается.</p> <p>3 балла - раздел сдано вовремя без ошибок.</p>	курсовые проекты

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые	Защита курсовой работы проводится публично в	В соответствии

проекты	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.	с п. 2.7 Положения
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

### 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

#### a) основная литература:

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

#### б) дополнительная литература:

1. 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.

2. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении : учебник / под общ. ред. Ю.З. Житникова . - Старый Оскол : ТНТ , 2014 . - 656 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. 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. 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. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488078&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488078&amp;dtype=Fa</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностр. учеб. пособие по курс. пр. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000540774&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000540774&amp;dtype=Fa</a>
4	Методические пособия для	Учебно-методические	Попов Л.М. Схваты промышленных роботов: Учебное пособие для курс. проектирования. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. 39 с.

самостоятельной работы студента	материалы кафедры	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=148200">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=148200</a>
---------------------------------	-------------------	---

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
Лабораторные занятия	206 (4)	Робот со сферической системой координат, исполнение стендовое компьютерное – Робин РСС1-СФЕРА
Лабораторные занятия	206 (4)	Настольный сверлильно-фрезерный станок с ком-пьютерным управлением и компьютерными ими-таторами токарного и фрезерного станков УФСп-ЧПУ-USB
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)	Учебный настольный токарный станок повышенной точности с компьютерной системой ЧПУ (PCNC)
Лабораторные занятия	206 (4)	Робот с прямоугольной системой координат