

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.С.Богданов  
«22» октября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

«Технология обработки на автоматических линиях и станках, ГПС»

направление подготовки:

15.03.01 - Машиностроение

Направленность программы (профиль):

15.03.01-01 – Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


**Институт: технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра: технологии машиностроения**

Белгород – 2015

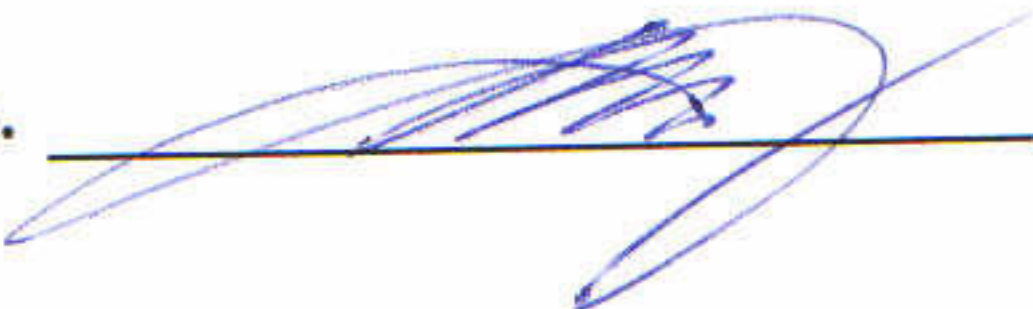
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Машиностроение» (бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. №957;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Ю.А. Бондаренко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

15 октября 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

22 октября 2015 г., протокол № 1/1

Председатель: доцент  (В.Б. Герасименко)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ПК-7	<p>способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>	<p><b>Знать:</b>                      Основные особенности станков с ЧПУ, ГПС                      Особенности процесса резания и инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГПС                      Типы автоматизированного оборудования.                      Целевые механизмы автоматических линий и гибких производственных систем.                      Технические средства групповой технологии.                      Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ                      Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС</p> <p><b>Уметь:</b>                      выбирать и оценивать методы и средства автоматизации при обработке деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС</p> <p><b>Владеть:</b>                      Навыками оценивания методов и средств автоматизации процессов изготовления изделий при обработке деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы технологии машиностроения
2	Процессы формообразования и инструменты
3	Технологическая оснастка
4	Технологическое оборудование

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология, оборудование и автоматизация сборочного производства
2	Автоматизация проектирования технологических процессов и средств технологического оснащения
3	Обеспечение качества изделий

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	54	54
лекции	18	18
лабораторные	18	18
практические	18	18
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	54	54
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	54	54
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные особенности станков с ЧПУ, ГПС					
	Основные понятия и определения Особенности числового программного управления станками Классификация станков с ЧПУ, ГПС Технико-экономические показатели станков с ЧПУ, ГПС	2			6
2. Особенности процесса резания и инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГПС					
	Шероховатость поверхности при обработке детали на станках с ЧПУ, ГПС Припуск на обработку Режимы резания Режущий инструмент для станков с ЧПУ Точность обработки Оснастка станков с ЧПУ Дробление стружки	2	18		6
3. Типы автоматизированного оборудования.					
	Структурная схема механизмов автомата. Определение автомата, полуавтомата, автоматической линии. Структурная схема автоматической линии, ГПМ. Компоновка многопозиционного агрегатного станка.	2			6
4. Целевые механизмы автоматических линий и гибких производственных систем.					
	Узлы агрегатных станков и автоматических линий. Контрольные устройства автоматических линий и гибких производственных систем	2			6
5. Технические средства групповой технологии.					
	Развитие, характеристика ГПС, структура ГПС. Групповая технология обработки (подготовка деталей, технические средства ГПС). Промышленные роботы. Автоматизированная система ГПС	2			6
6. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ					
	Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ в зависимости от номенклатуры деталей Полуавтоматический цикл обработки Числовая форма представления управляющей информации	2		8	6

	Одноинструментальная обработка Подбор деталей Проектирование технологического процесса обработки Выбор заготовок Понятие о базах и их выбор Выбор режимов резания				
7. Обработка деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС					
	Обработка деталей на токарных станках Обработка деталей на фрезерных станках Обработка деталей на сверлильных и расточных станках Обработка деталей на многооперационных станках	2		10	8
8. Обработка типовых деталей машин					
	Обработка валов Обработка ходовых винтов Обработка шпинделей Обработка фланцев, крышек, втулок, стаканов, шкивов Обработка зубчатых колес Обработка корпусных деталей	4			10
	ВСЕГО	18	18	18	54

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Особенности процесса резания и инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГПС	Изучить конструирование и расчет механизмов и устройств автоматического манипулирования заготовками.	4	4
2		Ознакомиться с конструкциями и назначением типовых механизмов и устройств станков с ЧПУ.	4	4
3		Изучить автоматические способы загрузки и подачи заготовок станков с ЧПУ.	4	4
4		Провести расчет самозаклинивающейся цанги пруткового автомата с ЧПУ	4	4
5		Изучить конструкцию цанговых патронов и провести расчет	2	2
ИТОГО			18	18
ВСЕГО			18	18

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	Наладка токарного станка с ЧПУ модели 16A20Ф3РМ с системой ЧПУ на обработку детали по составленной программе.	4	4
2		Наладка фрезерного станка с ЧПУ модели ЛФ260Ф3 с системой ЧПУ на обработку детали по составленной программе.	4	4
3	Обработка деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС	Исследование взаимосвязи размерной точности смежных операций технологического процесса	10	10
ИТОГО:			18	18
ВСЕГО:			18	18

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные особенности станков с ЧПУ, ГПС	<p>Виды циклограмм</p> <p>Особенности числового управления</p> <p>Классификация станков с ЧПУ</p> <p>Схемы построения технологических процессов станков с ЧПУ</p> <p>Технико-экономические показатели станков с ЧПУ</p> <p>Надежность станка с ЧПУ</p> <p>Методы прогнозов</p> <p>Этапы разработки станка с ЧПУ</p> <p>Порядок выбора принципиальной схемы станков с ЧПУ</p> <p>Сущность адаптивного управления процессом обработки деталей</p> <p>Состав адаптивных систем управления</p> <p>Структурная формула компоновки станков с ЧПУ</p> <p>Построение компоновки станка с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация токарных станков с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация фрезерных станков с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация сверлильных станков с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация расточных станков с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация зубообрабатывающих станков с ЧПУ</p>

		<p>Назначение и классификация шлифовальных станков с ЧПУ</p> <p>Назначение и классификация многооперационных станков с ЧПУ</p>
2	Особенности процесса резания и инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГПС	<p>Кинематические углы в плане</p> <p>Обработка участков подъема детали</p> <p>Выбор углов в плане</p> <p>Шероховатость поверхности при обработке детали на станках с ЧПУ</p> <p>Алгоритм выбора подачи инструмента</p> <p>Алгоритм определения радиуса закругления</p> <p>Припуски и режимы резания</p> <p>Схема выбора режимов резания для станков с ЧПУ</p> <p>Инструмент для станков с ЧПУ</p> <p>Точность обработки</p> <p>Размерная цепь настройки системы</p> <p>Размерная настройка инструмента вне станка</p> <p>Размерная настройка инструмента на станке</p> <p>Влияние размерного изнашивания резца на размеры детали</p> <p>Влияние изнашивания инструмента на смещение центра поля рассеяния размеров</p> <p>Способы дробления стружки</p>
3	Типы автоматизированного оборудования.	<p>Структурная схема механизмов автомата</p> <p>Определение автомата</p> <p>Определение полуавтомата</p> <p>Определение автоматической линии</p> <p>Структурная схема автоматической линии</p> <p>Определение гибкой производственной системы</p> <p>Структурная схема гибкой автоматической линии</p> <p>Структурная схема гибкого автоматизированного цеха</p> <p>Структурная схема ГПС</p> <p>Компоновка многопозиционного агрегатного станка</p> <p>Компоновка автоматической линии из агрегатных станков</p>
4	Целевые механизмы автоматических линий и гибких производственных систем.	<p>Классификация целевых механизмов по характеру работы</p> <p>Гидравлические силовые головки</p> <p>Пинольные головки</p> <p>Шпиндельные коробки</p> <p>Расточные бабки</p> <p>Силовые столы</p> <p>Контрольные устройства автоматических линий</p> <p>Контрольные устройства гибких производственных систем</p>
5	Технические средства групповой технологии.	<p>Варианты структуры ГПС.</p> <p>Унификация деталей и технологических процессов ГПС.</p> <p>Технические средства ГПС.</p> <p>Накопительные системы ГПС.</p> <p>Технические средства АТС.</p> <p>Классификация промышленных роботов.</p> <p>Системы управления АТС.</p>
6	Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	<p>Особенности обработки</p> <p>Структура цикла станков</p> <p>Перемещение исполнительного органа в кулачковой и числовой системах управления</p>



		<p>Трудоемкость наладки.  Автоматизация подготовки управляющих программ.  Концентрация обработки при использовании станков с ЧПУ.  Сложность обработки.  Проектирование технологического процесса обработки  Разработка технологических процессов в соответствии с ГОСТ  Выбор заготовок, базирования, режимов резания</p>
7	Обработка деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС	<p>Технологические процессы токарной обработки  Последовательность выбора инструмента  Технологические процессы фрезерной обработки  Выбор приспособления  Маршрутный технологический процесс  Типовые детали, обрабатываемые на многооперационных станках</p>
8	Обработка типовых деталей машин	<p>Последовательность заготовительных операций для прутков  Оборудование для правки и обдирки заготовок  Оборудование для разрезания и центрования заготовок  Оборудование для обработки наружных цилиндрических поверхностей  Обтачивание на многолезцовых станках  Обтачивание на токарных станках с копировальными устройствами  Виды обработки отверстий  Протягивание отверстий  Шлифование отверстий  Доводка отверстий  Нарезание резьбы  Строгание, фрезерование и долбление плоских поверхностей  Шлифование наружных цилиндрических поверхностей</p>

### **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Учебным планом и рабочей программой выполнение курсовых проектов, курсовых работ не предусмотрено.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Учебным планом и рабочей программой выполнение расчетно-графических заданий не предусмотрено.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

Учебным планом и рабочей программой контрольные работы не предусмотрены.

## **6.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие/Бондаренко Ю.А., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г., Федоренко М.А – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2007.-292 с.
2. Оборудование машиностроительного производства : учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий / М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, Т. М. Санина ; БГТУ им. В.Г. Шухова . - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 409 с
3. Технология машиностроения, производство и ремонт дорожно- строительных машин: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 190205 – Подъемно- транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование / сост.: Ю.А. Бондаренко, М.А. Федоренко, Т.М. Санина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 24 с.
4. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 151001 – Технология машиностроения /сост.: М.А. Федоренко, Ю.А. Бондаренко, Т.М. Санина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 70 с.
- 5.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Гузеев, В. И. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением : справ. / В. И. Гузеев, В. А. Батуев, И. В. Сурков. - М.: Машиностроение, 2005. - 364 с.

#### Справочная и нормативная литература

1. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / ред. А. М. Дальский [и др.]. – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение. Т. 1. – 2003. – 912 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / ред. А. М. Дальский [и др.]. – 5-е изд., испр. – М. : Машиностроение. Т. 2. – 2003. – 943 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. [www.StandartGOST.ru](http://www.StandartGOST.ru)
2. [www.eskd.ru](http://www.eskd.ru)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия - аудитория с мультимедийной установкой и интерактивной доской для проведения презентаций, чтения лекций.

Практические занятия – аудитория, оснащенная наглядными пособиями.

## **8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2015 /2016 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дуюн Т.А.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Богданов В.С.  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс «Технология обработки на автоматических линиях и станках, ГПС» является одной из дисциплин в подготовке бакалавров по направлению 15.03.01 - «Машиностроение».

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных и практических занятий, что позволяет основные положения теории применить непосредственно на практике.

### 1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Технология обработки на автоматических линиях и станках, ГПС» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, ноутбуком, экраном и специализированным программным обеспечением, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации и чертежи для освоения лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у студентов системы знаний, которая дает возможность разрабатывать технологию обработки на автоматических линиях и станках, ГПС следует использовать основную литературу 1...4.

После того как был рассмотрен на лекции первый раздел - Основные особенности станков с ЧПУ, ГПС - обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из [1], которые были освещены в лекции (стр. 4...16, 36...51); второй раздел – Особенности процесса резания и инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГПС. – стр. 94...133 [1]; третий раздел - Типы автоматизированного оборудования.. - стр. 135...164 [2]; четвертый раздел – Целевые механизмы автоматических линий и гибких производственных систем. – стр. 219...234 [2]; пятый раздел – Технические средства групповой технологии. – стр. 234...239 [2]; шестой раздел - Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ. - стр. 133...173 [1]; седьмой раздел - Обработка деталей на станках с ЧПУ, на многооперационных станках, ГПС. – стр. 173 ...200 [1]; восьмой раздел - Обработка типовых деталей машин. - стр. 200...283 [1].

## 1.2 Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется на листах формата А4. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения [4] изучает конспект лекций в соответствие с темой занятия. Для проведения практических занятий использовать методические указания: [1,4].

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Богданов В.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.  
Протокол № 17 заседания кафедры от «27» 06 2017.

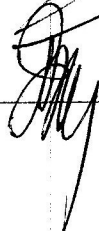
Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С.Богданов

подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

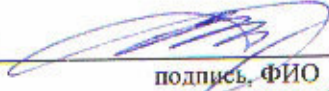
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)  
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дуюн Т.А.

Директор института \_\_\_\_\_ Латышев С.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дуюн Т.А.

Директор института \_\_\_\_\_ Латышев С.С.